Analizy statystyczne
Statistical analyses

Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 r.

Energy consumption in households in 2021

Główny Urząd Statystyczny Statistics Poland
Urząd Statystyczny w Rzeszowie Statistical Office in Rzeszów

Warszawa, Rzeszów 2023

Opracowanie merytoryczne
Content-related works

Urząd Statystyczny w Rzeszowie
Statistical Office in Rzeszów

Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Departament Strategii i Analiz
Ministry of Climate and Environment, Department of Strategy and Analysis

Agencja Rynku Energii S.A. (ARE S.A.)
Energy Market Agency

Pod kierunkiem
Supervised by
Marek Cierpiał-Wolan

Zespół autorski
Editorial team
Katarzyna Kapica (US Rzeszów), Agnieszka Kozieł (MKiŚ), Joanna Matysiak (ARE), Dariusz Twaróg (US Rzeszów), Philipp Plutecki (US Rzeszów), Katarzyna Machowska (US Rzeszów), Dorota Dudzińska-Dracz (US Rzeszów), Hanna Mikołajuk (ARE), Jolanta Nowotarska (ARE), Magdalena Stosio (ARE), Agnieszka Juchno (ARE), Joanna Kacprowska (ARE), Kacper Galewski (ARE), Iwona Moskal (ARE), Janusz Dzwolak (ARE), Ewa Dembicz (ARE)

Skład i opracowanie graficzne
Typesetting and graphics
Daniel Koprowicz

ISSN 2084-8137

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

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

Przedmowa

Przekazujemy Państwu publikację „Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 roku" zawierającą wyniki przeprowadzanego co trzy lata badania zużycia paliw i energii w gospodarstwach domowych, które stanowi moduł do cyklicznie prowadzonego przez Główny Urząd Statystyczny badania budżetów gospodarstw domowych. Wyniki badania prezentują szczegółową analizę i ocenę różnych aspektów wykorzystania energii w gospodarstwach domowych, w tym zmiany, które wystąpiły w badanym obszarze na przestrzeni lat 2002–2021. W publikacji dokonano także analizy zużycia energii w gospodarstwach domowych w Polsce i innych krajach Unii Europejskiej.

Publikacja zawiera szczegółowe informacje o zużyciu energii, w tym pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych oraz kierunkach jej użytkowania w gospodarstwach domowych, wyposażeniu gospodarstw domowych w urządzenia i sprzęt zużywający energię oraz innych czynnikach strukturalnych mających wpływ na wielkość zużycia. W opracowaniu ujęto również informacje o zużyciu paliw przez samochody osobowe w gospodarstwach domowych.

W celu kompleksowego zaprezentowania tematyki w publikacji wykorzystano również wyniki badań budżetów gospodarstw domowych w zakresie dochodów i wydatków gospodarstw oraz dane pozyskane od dystrybutorów ciepła i gazu ziemnego.

Opracowanie składa się z części analitycznej i tabelarycznej oraz uwag metodycznych. Uwagi metodyczne zawierają omówienie celu i przedmiotu badania, jego organizacji, charakterystyki metody badawczej i uogólniania wyników, źródeł i zakresu danych oraz podstawowych pojęć. Część analityczna, wzbogacona o ilustracje graficzne, opisuje w sposób syntetyczny wyniki badania.

Wyrażamy nadzieję, że publikacja ta będzie przydatna dla szerokiego grona odbiorców, zarówno instytucji i organizacji działających w sferze energetyki, jak i wszystkich zainteresowanych tą problematyką.

Dziękujemy wszystkim Respondentom, którzy wyrazili zgodę na udział w badaniu – za przekazane informacje i poświęcony czas. Wyrazy podziękowania kierujemy również do Ankieterów i Osób koordynujących pracę w terenie.

Prace związane z przygotowaniem i opracowaniem publikacji zostały wykonane przez zespół pracowników Agencji Rynku Energii S.A., Departamentu Strategii i Analiz Ministerstwa Klimatu i Środowiska oraz Urzędu Statystycznego w Rzeszowie.

Oddając do rąk Państwa niniejszą publikację, uprzejmie prosimy o ewentualne uwagi, które przyczynią się do doskonalenia cyklicznych badań i prezentacji wyników w kolejnych edycjach publikacji.

Dyrektor Urzędu Statystycznego w Rzeszowie	Zastępca Dyrektora Departamentu Strategii i Analiz Ministerstwo Klimatu i Środowiska	Prezes Głównego Urzędu Statystycznego
Marek Cierpiał-Wolan	Rafał Smentek	Dominik Rozkrut

Warszawa, Rzeszów, maj 2023 r.

Preface

We are pleased to present the publication titled „Energy Consumption in Households in 2021" containing the results of the triennial survey of fuel and energy consumption in households which constitutes a module to household budget survey conducted by Statistics Poland. The results of the survey present a detailed analysis and evaluation of various aspects of energy use in households, including changes that have occurred in the surveyed area over the period 2002–2021. The publication also analyses energy consumption in households in Poland and other European Union countries.

The publication provides detailed information on energy consumption, including that from renewable sources, and the directions of energy use in households, the equipment of households with energy-consuming appliances and equipment and other structural factors influencing consumption. The study also includes information on fuel consumption of passenger cars in households.

In order to present the subject matter comprehensively, the publication also uses the results of household budget surveys on household income and expenditure and data obtained from heat and gas distributors.

The publication consists of analytical and tabular sections and methodological notes. The methodological notes include a discussion of the purpose and objective of the survey, its organization, characteristics of the research method and generalization of results, sources and scope of data and basic concepts. The analytical part, enriched with graphic illustrations, describes the results of the survey in a synthetic manner.

We hope that the publication will be helpful for the wide circle of readers, including institutions and organizations active in the field of energy as well as to all those interested in this issue.

We express our thanks to all the respondents who participated in the survey – for the information they provided and for the time which they devoted. We pass the words of gratitude also to the interviewers and the regional coordinators of the field work.

The tasks of the report preparation and edition were made by the teams of the Energy Market Agency, Department of Strategy and Analysis of the Ministry of Climate and Environment and Statistical Office in Rzeszów.

Passing the report to the hands of the readers, we kindly for remarks which would be helpful for the improvement of the future surveys and for better presentation of the results in the future editions of the publication.

Director of Statistical Office in Rzeszów	Deputy director Department of Strategy and Analysis Ministry of Climate and Environment	President Statistics Poland
Marek Ciepiał-Wolan	Rafał Smentek	Dominik Rozkrut

Warsaw, Rzeszów, May 2023

Spis treści
Contents

Spis tablic . . . 7
List of tables . . . 7

Spis wykresów . . . 8
List of charts . . . 8

Spis map . . . 10
List of maps . . . 10

Objaśnienia znaków umownych . . . 11
Symbols . . . 11

Skróty . . . 11
Abbreviations . . . 11

Synteza . . . 13
Executive summary . . . 15

Rozdział 1. Ogólna charakterystyka gospodarstw domowych . . . 17
Chapter 1. General characteristics of households . . . 17

1.1. Charakterystyka krajowych gospodarstw domowych . . . 17
1.1. Characteristics of Polish households . . . 17

1.2. Gospodarstwa domowe w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej . . . 18
1.2. Households in Poland in comparison with EU countries . . . 18

Rozdział 2. Wyposażenie gospodarstw domowych w przedmioty trwałego użytkowania . . . 21
Chapter 2. Equipment of households with durable goods . . . 21

2.1. Wyposażenie w urządzenia grzewcze i kuchenne oraz urządzenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji . . . 21
2.1. Equipment with heating and cooking appliances and mechanical ventilation and air conditioning equipment . . . 21

2.1.1. Urządzenia grzewcze (wykorzystywane do ogrzewania pomieszczeń i ogrzewania wody) . . . 21
2.1.1. Heating appliances (used for space heating and water heating) . . . 21

2.1.2. Urządzenia do gotowania posiłków . . . 25
2.1.2. Cooking appliances . . . 25

2.1.3. Urządzenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji . . . 26
2.1.3. Mechanical ventilation and air conditioning equipment . . . 26

2.2. Wyposażenie w urządzenia oświetleniowe, AGD i RTV . . . 27
2.2. Equipment with lighting, household appliances and audio/video devices . . . 27

2.2.1. Oświetlenie mieszkań . . . 27
2.2.1. Lighting of dwellings . . . 27

2.2.2. Sprzęt AGD i RTV . . . 28
2.2.2. Household appliances and audio/video devices . . . 28

2.2.3. Klasy efektywności energetycznej urządzeń AGD . . . 30
2.2.3. Energy efficiency classes of household appliances . . . 30

2.3. Wyposażenie w urządzenia pomiarowe i regulacyjne . . . 32
2.3. Equipment with measuring and control devices . . . 32

2.4. Samochody osobowe w gospodarstwach domowych . . . 34
2.4. Passenger cars in households . . . 34

Rozdział 3. Zużycie oraz wydatki gospodarstw domowych na paliwa i nośniki energii. 36
Chapter 3. Households consumption and expenditures on fuels and energy commodities 36

3.1. Wykorzystanie nośników energii w celach grzewczych 36
3.1. Use of energy commodities for heating purposes 36

3.1.1. Nośniki energii użytkowane w celu ogrzewania pomieszczeń, ogrzewania wody i gotowania posiłków 36
3.1.1. Energy commodities used for space heating, water heating and cooking of meals .36

3.1.2. Charakterystyka paliw z biomasy oraz urządzeń wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych. 38
3.1.2. Characteristics of biomass fuels and renewable energy equipment 38

3.2. Wykorzystanie paliw silnikowych w samochodach osobowych 40
3.2. Motor fuels consumption by passenger cars 40

3.3. Ceny oraz wydatki na paliwa i energię 40
3.3. Prices and expenditures of fuels and energy 40

3.4. Typowe gospodarstwo domowe w mieście i na wsi 49
3.4. Typical urban and rural households 49

3.5. Różnice parametrów strukturalnych i energetycznych między miastem a wsią 52
3.5. Differences in structural and energy parameters between urban and rural households 52

Rozdział 4. Porównanie wyników badań gospodarstw domowych w latach 2002–2021 57
Chapter 4. Comparison of households energy surveys in 2002–2021 57

Rozdział 5. Udział gospodarstw domowych w krajowym zużyciu energii oraz efektywność energetyczna w gospodarstwach domowych 70
Chapter 5. Share of households in the total national energy consumption and the energy efficiency of households 70

5.1. Zużycie paliw i energii 70
5.1. Consumption of fuels and energy 70

5.1.1. Bilans krajowy 70
5.1.1. National energy balance 70

5.1.2. Polska na tle Unii Europejskiej 73
5.1.2. Poland against the background of the European Union 73

5.2. Efektywność energetyczna 77
5.2. Energy efficiency. 77

5.2.1. Efektywność energetyczna w gospodarstwach domowych 77
5.2.1. Energy efficiency of households 77

5.2.2. Efektywność energetyczna budynków mieszkalnych 78
5.2.2. Energy efficiency of residential buildings 78

5.2.3. Oszczędzanie i samodzielne wytwarzanie energii 79
5.2.3. Energy saving and self-generation of energy. 79

Uwagi metodologiczne. 81
Methodological notes. 95

Załącznik 1. 108
Annex 1. 108

Spis tablic
List of tables

Tablica 1. Ludność, liczba gospodarstw domowych oraz średnia liczba osób w gospodarstwie domowym w Polsce i krajach Unii Europejskiej 19
Table 1. Population, number of households and average number of persons per household in Poland and in the EU countries 19

Tablica 2. Udział urządzeń w poszczególnych klasach efektywności energetycznej 31
Table 2. Share of appliances in particular energy efficiency classes 31

Tablica 3. Zużycie nośników energii i wydatki gospodarstw domowych 41
Table 3. Energy consumption and household expenditures 41

Tablica 4. Średnie zużycie, wydatki i ceny energii elektrycznej w gospodarstwach domowych 41
Table 4. Electricity in households – average consumption, expenditures and prices 41

Tablica 5. Średnie zużycie, wydatki i ceny ciepła sieciowego w gospodarstwach domowych 42
Table 5. District heat in households – average consumption, expenditures and prices 42

Tablica 6. Średnie zużycie, wydatki i ceny ciepłej wody w gospodarstwach domowych 43
Table 6. Hot water in households – average consumption, expenditures and prices 43

Tablica 7. Średnie zużycie, wydatki i ceny gazu ziemnego w gospodarstwach domowych 44
Table 7. Natural gas in households – average consumption, expenditures and prices 44

Tablica 8. Średnie zużycie, wydatki i ceny gazu ciekłego w gospodarstwach domowych 45
Table 8. LPG in households – average consumption, expenditures and prices 45

Tablica 9. Średnie zużycie, wydatki i ceny oleju opałowego w gospodarstwach domowych 46
Table 9. Heating oil in households – average consumption, expenditures and prices 46

Tablica 10. Średnie zużycie, wydatki i ceny węgla kamiennego w gospodarstwach domowych 47
Table 10. Hard coal in households – average consumption, expenditures and prices 47

Tablica 11. Średnie zużycie, wydatki i ceny węgla brunatnego w gospodarstwach domowych 47
Table 11. Lignite in households – average consumption, expenditures and prices 47

Tablica 12. Średnie zużycie, wydatki i ceny koksu w gospodarstwach domowych 48
Table 12. Coke in households – average consumption, expenditures and prices 48

Tablica 13. Średnie zużycie, wydatki i ceny drewna opałowego w gospodarstwach domowych 48
Table 13. Fuel wood in households – average consumption, expenditures and prices 48

Tablica 14. Średnie zużycie, wydatki i ceny innego rodzaju biomasy w gospodarstwach domowych 48
Table 14. Other types of biomass in households – average consumption, expenditures and prices 48

Tablica 15. Zużycie energii w gospodarstwach domowych w Polsce według nośników i kierunków użytkowania w 2021 r. 60
Table 15. Energy consumption in households in Poland by commodities and end-use in 2021 60

Tablica 16. Zużycie energii w gospodarstwach domowych według kierunków użytkowania 61
Table 16. Energy consumption in households by end-use 61

Tablica 17. Porównanie cen nośników energii w ujęciu nominalnym i realnym 62
Table 17. Comparison of nominal and real energy commodities prices 62

Tablica 18. Przeciętne miesięczne wydatki na użytkowanie mieszkania i nośniki energii na 1 osobę w gospodarstwach domowych wg grup społeczno-ekonomicznych 64
Table 18. Average monthly housing and energy commodities expenditures per capita in households by socio-economic groups 64

Tablica 19. Zużycie nośników energii w gospodarstwach domowych 71
Table 19. Energy consumption in households 71

Tablica 20. Zużycie paliw przez samochody osobowe w gospodarstwach domowych 73
Table 20. Fuels consumption by passenger cars owned by households 73

Tablica 21. Zużycie wybranych nośników energii na cele grzewcze na 1 m^2 powierzchni użytkowej mieszkania w budynkach ocieplonych i nieocieplonych 79
Table 21. Consumption of selected energy commodities for heating purposes per 1 m^2 of dwelling area in insulated and non-insulated buildings 79

Spis wykresów
List of charts

Wykres 1. Struktura mieszkań według powierzchni użytkowej 18
Chart 1. Structure of dwellings by floor area 18

Wykres 2. Ogrzewanie pomieszczeń według technik ogrzewania 23
Chart 2. Space heating by technologies 23

Wykres 3. Ogrzewanie wody według technik ogrzewania 24
Chart 3. Water heating by technologies 24

Wykres 4. Wyposażenie gospodarstw domowych w urządzenia do gotowania posiłków 25
Chart 4. Equipment of households with cooking appliances 25

Wykres 5. Wyposażenie gospodarstw domowych w żarówki 27
Chart 5. Equipment of households with bulbs 27

Wykres 6. Wyposażenie gospodarstw domowych w urządzenia AGD i RTV 28
Chart 6. Equipment of households with household appliances and audio/video devices 28

Wykres 7. Średnie zużycie energii elektrycznej na 1 osobę według dwóch grup gospodarstw domowych 32
Chart 7. Average electricity consumption per capita by two groups of households 32

Wykres 8. Rozkład empiryczny zużycia energii elektrycznej (w kWh) 42
Chart 8. Empirical distribution of electricity consumption (in kWh) 42

Wykres 9. Rozkład empiryczny zużycia ciepłej wody (w m^3) 43
Chart 9. Empirical distribution of hot water consumption (in m^3) 43

Wykres 10. Rozkład empiryczny zużycia gazu ziemnego (w kWh) 44
Chart 10. Empirical distribution of natural gas consumption (in kWh) 44

Wykres 11. Rozkład empiryczny zużycia gazu ciekłego (w kg) 46
Chart 11. Empirical distribution of LPG consumption (in kg) 46

Wykres 12. Rozkład empiryczny zużycia węgla kamiennego (w kg) 47
Chart 12. Empirical distribution of hard coal consumption (in kg) 47

Wykres 13. Udział gospodarstw domowych w mieście i na wsi wykorzystujących nośniki energii do ogrzewania pomieszczeń . . . 55
Chart 13. Share of urban/rural households using various energy commodities for space heating 55

Wykres 14. Udział gospodarstw domowych w mieście i na wsi zużywających nośniki energii . . . 56
Chart 14. Share of urban/rural households using energy commodities . . . 56

Wykres 15. Gospodarstwa domowe w mieście i na wsi użytkujące dany rodzaj żarówek . . . 56
Chart 15. Share of urban/rural households using various types of bulbs . . . 56

Wykres 16. Udział gospodarstw domowych wykorzystujących nośniki energii do ogrzewania pomieszczeń . . . 58
Chart 16. Share of households using various energy commodities for space heating . . . 58

Wykres 17. Udział gospodarstw domowych zużywających nośniki energii . . . 59
Chart 17. Share of households using various energy commodities . . . 59

Wykres 18. Gospodarstwa domowe użytkujące dany rodzaj żarówek . . . 61
Chart 18. Share of households using various types of bulbs . . . 61

Wykres 19. Wzrost cen nośników energii w ujęciu nominalnym i realnym w latach 2002–2021 . . . 63
Chart 19. Nominal and real increase of energy prices in 2002–2021 . . . 63

Wykres 20. Udział wydatków na użytkowanie mieszkania i nośniki energii na 1 osobę w całości wydatków gospodarstw domowych według grup społeczno-ekonomicznych . . . 65
Chart 20. Share of housing and energy commodities expenditures per capita in total expenditures of households by socio-economic groups . . . 65

Wykres 21. Przeciętne miesięczne wydatki na energię na 1 osobę oraz udział wydatków na energię w wydatkach ogółem gospodarstw domowych . . . 65
Chart 21. Average monthly expenditures for energy per capita and the share of energy expenditures in the total expenditures of households . . . 65

Wykres 22. Miary ubóstwa energetycznego . . . 66
Chart 22. Measures of energy poverty . . . 66

Wykres 23. Udział Polski i pozostałych krajów UE w zużyciu energii w gospodarstwach domowych w UE-27 w 2021 r. . . . 74
Chart 23. Share of Poland and other EU countries in the energy consumption in EU-27 in 2021 . . . 74

Wykres 24. Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na 1 mieszkańca w podziale na poszczególne nośniki energii w UE-27 i w Polsce w 2021 roku . . . 75
Chart 24. Structure of households energy consumption per inhabitant by various energy commodities in the EU 27 and in Poland in 2021 . . . 75

Wykres 25. Zużycie energii w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na 1 mieszkanie . . . 77
Chart 25. Residential energy consumption per dwelling . . . 77

Wykres 26. Zużycie energii w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na 1 m^2 powierzchni mieszkania . . . 78
Chart 26. Residential energy consumption per 1 m^2 of dwelling area . . . 78

Spis map
List of maps

Mapa 1. Wartości wskaźnika Wysokie Koszty, Niskie Dochody 67
Map 1. Values of Low Income High Costs indicator 67

Mapa 2. Wartości wskaźnika Podwójna mediana wydatków na energię 68
Map 2. Values of Twice the median share of energy expenditures indicator 68

Mapa 3. Wartości wskaźnika Zdolność do terminowego opłacania rachunków 69
Map 3. Values of The ability to pay bills on time indicator 69

Mapa 4. Zużycie energii w gospodarstwach domowych w GJ na 1 mieszkańca oraz udział gospodarstw domowych w krajowym zużyciu energii w 2021 roku. 76
Map 4. Energy consumption in households in GJ per capita and share of households in the total national energy consumption in 2021 76

Objaśnienia znaków umownych
Symbols

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

Skróty
Abbreviations

Skrót Abbreviation	Pełna nazwa Complete name
kilo (k)	10^3 = tysiąc 10^3 = thousand
mega (M)	10^6 = milion 10^6 = million
giga (G)	10^9 = miliard 10^9 = billion
tera (T)	10^{12} = bilion 10^{12} = trillion
peta (P)	10^{15} = biliard 10^{15} = billiards
W	wat watt
kWh	kilowatogodzina kilowatt hour
MWh	megawatogodzina (tysiąc kilowatogodzin) megawatt hour (thousand kilowatt hours)
GWh	gigawatogodzina (milion kilowatogodzin) gigawatt hour (million kilowatt hours)
TWh	terawatogodzina (miliard kilowatogodzin) terawatt hour (bilion kilowatt hours)
MJ	megadżul = tysiąc kJ megajoule = one thousand kJ
GJ	gigadżul = milion kJ gigajoule = million kJ

Skrót Abbreviation	Pełna nazwa Complete name
TJ	teradżul = miliard kJ terajoule = billion kJ
PJ	petadżul = bilion kJ petajoule = trillion kJ
cm^3	centymetr sześcienny cubic centimetre
m	metr metre
m^2	metr kwadratowy square metre
m^3	metr sześcienny cubic metre
kg	kilogram kilogram
t	tona tonne
km	kilometr kilometre
l	litr litre
szt.	sztuka piece
ha	hektar hectare
%	procent percent
p.proc.	punkt procentowy percentage point
tys.	tysiąc thousand
mln	milion million
Ma	mieszkaniec inhabitant
jps	jednostki losowania pierwszego stopnia first-degree sampling units

Synteza

W 2021 r. gospodarstwa domowe miały w Polsce znaczny, wynoszący 20,2% udział w krajowym zużyciu energii (bez paliw silnikowych). Polska należała do tych krajów Unii Europejskiej, w których udział gospodarstw domowych był stosunkowo wysoki (19,0% i powyżej zużycia krajowego wystąpiło w 12 krajach, przy średniej 18,4%). Przeciętnie w krajowych gospodarstwach domowych zużywano 24,6 GJ energii w przeliczeniu na 1 mieszkańca, co plasowało Polskę na średnim poziomie europejskim wynoszącym 24,5 GJ/1 mieszkańca.

W strukturze zużycia energii w gospodarstwach domowych w Polsce największe znaczenie mają paliwa stałe, głównie węgiel kamienny (co jest wyjątkiem w Unii Europejskiej) i drewno opałowe. Były one najczęściej wykorzystywane do ogrzewania pomieszczeń (przez 32,8% gospodarstw domowych). Paliwa te służyły także do ogrzewania wody (22,5% gospodarstw domowych), znacznie rzadziej do gotowania posiłków (1,7%).

Bardzo ważnym nośnikiem energii jest ciepło z sieci, które ogrzewało 52,2% wszystkich mieszkań w kraju, przede wszystkim w dużych miastach, gdzie było dominującym nośnikiem grzewczym (74,3%). Ponadto 41,1% gospodarstw domowych, tj. 78,2% konsumentów ciepła sieciowego, pobierało wodę ogrzewaną z sieci.

Gaz ziemny był wykorzystywany w 56,5% gospodarstw domowych, ale 30,8% odbiorców używało go wyłącznie do gotowania posiłków, a tylko 14,5% wyłącznie do ogrzewania mieszkań. Taka struktura zużycia gazu była skutkiem długoletniej praktyki instalowania sieci gazowych w budynkach wielorodzinnych wyłącznie w celu gotowania posiłków. Na tych obszarach kraju, do których nie dociera sieć gazu ziemnego, bardziej powszechne było zastosowanie gazu ciekłego (30,6%), przy czym był on wykorzystywany niemal w całości do gotowania posiłków (30,5%).

Drewno opałowe było wykorzystywane przez 21,0% gospodarstw domowych – było ono jedynym odnawialnym nośnikiem energii masowo stosowanym w gospodarstwach domowych. Spalano je na ogół w tych samych kotłach i piecach co węgiel kamienny, jednocześnie z węglem lub zamiennie. Oprócz drewna gospodarstwa zużywały także inne rodzaje biomasy, ale powszechność ich stosowania była znacznie mniejsza niż drewna. Kolektory słoneczne wykorzystywało jedno gospodarstwo domowe na 38, a pompy ciepła jedno na 132.

Energia elektryczna była w gospodarstwach domowych zużywana powszechnie, głównie do oświetlenia oraz zasilania urządzeń AGD i RTV. Zastosowanie energii elektrycznej do ogrzewania mieszkania było niewielkie (5,5%), ze względu na wysokie ceny i istnienie tańszych substytutów. Energia elektryczna była stosowana do gotowania posiłków i ogrzewania pomieszczeń raczej jako nośnik dodatkowy, a do ogrzewania wody była używana głównie tam, gdzie nie było dostępu do sieci ciepłowniczej i gazowej.

Większość gospodarstw domowych była dobrze wyposażona w powszechne urządzenia zużywające energię, zarówno te, które zaspokajały podstawowe potrzeby grzewcze, jak i te, które poprawiały komfort życia mieszkańców. Badanie jednak wykazało, że 0,7% mieszkań nie miało ciepłej wody bieżącej, 2,5% mieszkań była oceniana przez respondentów jako niewystarczająco ciepłe w zimie i 3,2% jako niewystarczająco chłodne w lecie, a 1,2% była wyposażona tylko w piece na paliwa stałe lub w kuchnię na paliwa stałe jako jedyne urządzenia grzewcze. Zdecydowana większość gospodarstw domowych posiadała najważniejsze domowe urządzenia elektryczne, tj. chłodziarko-zamrażarki (81,3%), pralki automatyczne (89,6%), odbiorniki telewizyjne (89,9%). Wśród żarówek dominowały żarówki diodowe (56,7% wszystkich żarówek), których przewaga liczbowa nad tradycyjnymi została po raz pierwszy wykazana w badaniu za rok 2018. W poprzednich badaniach żarówki tradycyjne zajmowały czołowe miejsce wśród wszystkich typów żarówek (43,9% w 2012 r., 34,5% w 2015 r., 20,5% w 2018 r.), natomiast w 2021 r. ich udzial spadł do 13,6%.

Na przestrzeni lat 2002–2021, wykorzystywano technologie nowocześniejsze, a także bardziej efektywne energetycznie. W mieszkaniach wyposażonych we własne kotły centralnego ogrzewania (na paliwa stałe lub na gaz ziemny) najczęściej występowały kotły dwufunkcyjne (26,3%), służące jednocześnie do przygotowania ciepłej wody. Kotły jednofunkcyjne były mniej popularne (15,1%). Znacznie rzadziej występowały kominki (2,4%). W niektórych starych budynkach jedynymi urządzeniami grzewczymi były piece na paliwa stałe lub tylko kuchnie na paliwa stałe (1,1%). Do pozyskania ciepłej wody najczęściej wykorzystywano sieć ciepłowniczą (41,1% gospodarstw domowych), duże znaczenie miały także bojlery lub termy elektryczne

(19,5%) oraz piecyki łazienkowe gazowe (14,4%), natomiast kotły dwufunkcyjne lub podgrzewacze wody na paliwa stałe były używane w 21,0% gospodarstw domowych, a na gaz ziemny w 11,2%.

W strukturze i poziomie średniego rocznego zużycia poszczególnych nośników energii w gospodarstwie domowym nastąpiły pewne zmiany. Na skutek zwiększającego się wyposażenia gospodarstw domowych w urządzenia elektryczne zaobserwowano wzrost średniego zużycia energii elektrycznej w 2021 r. w porównaniu z 2002 r.[1] Mimo to, pod względem zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na 1 mieszkańca, Polska zajmowała przedostatnie miejsce wśród krajów UE-27. Podobna tendencja wzrostowa dotyczyła zużycia gazu ziemnego o 5,9% i drewna opałowego o 26,0% w odniesieniu do 2002 r. oraz w niewielkim stopniu gazu ciekłego (o 1,2%). Natomiast w przypadku węgla kamiennego, jego średnie zużycie w gospodarstwie domowym zmalało o 6,6%.

Za sprawą wielokierunkowych działań obejmujących, między innymi, termomodernizacje, zaostrzenie norm budowlanych, czy poprawę sprawności urządzeń grzewczych, w strukturze zużycia zmniejszył się udział energii zużywanej na ogrzewanie pomieszczeń.

Samochody osobowe były użytkowane przez 71,7% gospodarstw domowych (przeciętnie po 1,26 samochodu na gospodarstwo posiadające samochód). Najczęściej były to samochody z silnikami benzynowymi (52,5%, w tym 9,9% benzyna i LPG), a w drugiej kolejności (36,9%) samochody z silnikami Diesla (na olej napędowy).

Samochody osobowe należące do gospodarstw domowych odpowiadały za zużycie 92,0% benzyny, 41,4% gazu ciekłego i 17,0% oleju napędowego w kraju. Łącznie stanowiło to 33,5% zużytych w kraju paliw transportowych.

1 Na zwiększenie zużycia energii elektrycznej w 2021 r. wpływ miała również powszechność pracy zdalnej stosowanej w okresie pandemii COVID-19.

Executive summary

In 2021 households in Poland had a significant (20.2%) share in the total national consumption of energy (excluding motor fuels). Poland belonged to the group of EU countries in which the share of households was relatively high (19.0% and more of the total national consumption occurred in 12 countries, with the average of 18.4%). On average, households used approximately 24.6 GJ of energy per 1 inhabitant, which placed Poland at the European average level of 24.5 GJ/1 inhabitant.

In the structure of energy consumption in households in Poland, the most important were solid fuels, mainly hard coal (which is an exception in the European Union) and fuel wood. They were most frequently used for space heating (by 32.8% of households). These fuels were used also for water heating (22.5% of households), and much less for cooking (1.7%).

District heat was used in 52.2% of all dwellings, mainly in cities where it was the predominating commodity (74.3%). Moreover 41.1% of households, i.e. 78.2% of all district heating consumers, obtained heated water from the district installation.

Natural gas was used in 56.5% of households, but (30.8%) used it only for cooking, and only 14.5% for space heating. Such a consumption structure was the outcome of a long-lasting practice of installing gas networks in multi-family buildings only for cooking purposes. In those areas of the country which have no access to natural gas, the use of LPG was more common (30.6%), though it was almost exclusively used for cooking (30.5%).

Fuel wood was used by 21.0% of households. It was the only renewable energy commodity used by households on a massive scale. It was usually burnt in the same boilers and stoves as hard coal, either together with coal or interchangeably. Apart from fuel wood, households also used other types of biomass, though they were far less common than wood. Solar collectors were used by one out of 38 households, and heat pumps by as few as one out of 132.

Electricity was commonly used by households, mainly for lighting as well as electrical appliances and electronic devices. The use of electricity for heating purposes was insignificant (5.5%), due to high prices and the availability of cheaper substitutes. Electricity was used for cooking and space heating, usually on a secondary basis, whereas its use for water heating was common mainly in those areas which did not have access to the heating or gas network.

Most households were well-equipped with energy-consuming devices, both those which satisfied the principal heating needs and those which improved the living comfort of inhabitants. However the survey revealed that 0.7% of dwellings did not have access to hot running water, 2.5% of dwellings were considered by respondents as insufficiently warm in the winter and insufficiently cool in the summer 1.2% were equipped in solid fuel stoves or cookers, which were the only heating applianaces. A vast majority of households had the most important electric appliances, such as combined fridge-freezers (81.3%), automatic washing machines (89.6%), TV sets (89.9%). Led lamps dominated among all lighting products (56.7%). Their quantitive advantage over the traditional bulbs was reported for the first time in the 2018 survey. In earlier surveys traditional bulbs occupied a leading position among all types of bulbs (43.9% in 2012, 34.5% in 2015, 20.5% in 2018), while in 2021 their share decreased to 13.6%.

Throughout the period of 2002–2021, more modern and energy-efficient technologies were used. In dwellings equipped with own central heating boilers (for solid fuels or natural gas ones), double-function boilers were the most frequent (26.3%), and they were also used for water heating. Single-function boilers were less popular (15.1%), though still more common than fireplaces (2.4%). In some old buildings, solid fuel stoves or cookers were the only heating appliance (1.1%). The most common way to obtain hot water was through a district heating installation (41.1% of households), electric boilers or electric thermes (19.5%) and gas bathroom cookers (14.4%) were also important, while dual-function boilers or water heaters for solid fuels were used in 21.0% of households and for natural gas in 11.2%.

Some minor changes occurred in the structure and level of the average annual consumption of various energy commodities in households. As a result of an increase demand of households for electric appliances,

a growth in the average electricity consumption was observed in 2021 as compared to 2002[2]. Nevertheless, in terms of electricity consumption in households in relation to one inhabitant, Poland was rated second to last but one among the EU 27 countries. Similarly gas consumption showed an increasing trend (by 5.9%) and firewood by 26.0% comparing with the year 2002 and to a small extent LPG (by 1.2%). In contrast, for hard coal, its average household consumption decreased by 6.6%.

Due to multi-directional activities comprising, among others, thermal modernisation, stricter construction standards and an improved efficiency of heating appliances, the share of energy used for space and water heating in the consumption structure decreased.

Passenger cars were used by 71.7% of households (with an average of 1.26 cars in each car-using household). Cars with petrol engines were the most common (52,5%, including approx. 9.9% with petrol engines and LPG-systems), while the remaining (36.9%) were cars with diesel engines.

Households' passanger cars were responsible for the consumption of 92.0% of motor gasoline, 41.4% of liquified petroleum gas and 17.0% of diesel oil in the country. Totally it accounted to 33.5% of consumed in the country motor fuels.

2 The increase in electricity consumption in 2021 was also influenced by the prevalence of remote working used during the COVID-19 pandemic.

Rozdział 1
Chapter 1

Ogólna charakterystyka gospodarstw domowych
General characteristics of households

1.1. Charakterystyka krajowych gospodarstw domowych
1.1. Characteristics of Polish households

Gospodarstwo domowe – zespół osób spokrewnionych ze sobą lub niespokrewnionych, mieszkających razem i wspólnie utrzymujących się (gospodarstwo domowe wieloosobowe), lub osoba utrzymująca się samodzielnie, bez względu na to, czy mieszka sama czy też z innymi osobami (gospodarstwo domowe jednoosobowe). Członkowie rodziny mieszkający wspólnie, ale utrzymujący się oddzielnie, tworzą odrębne gospodarstwa domowe. Wielkość gospodarstwa domowego jest określana liczbą osób wchodzących w jego skład.

Mieszkanie – lokal składający się z jednej lub kilku izb i pomieszczeń pomocniczych, przeznaczony na stały pobyt osób – wybudowany lub przebudowany do celów mieszkalnych; konstrukcyjnie wydzielony trwałymi ścianami w obrębie budynku, do którego to lokalu prowadzi niezależne wejście z klatki schodowej, ogólnego korytarza, wspólnej sieni bądź z ulicy, podwórza lub ogrodu. Do pomieszczeń pomocniczych zalicza się: przedpokój (sień), hol, łazienkę, ustęp, spiżarnię, garderobę, werandę, schowek i inne pomieszczenia znajdujące się w obrębie mieszkania, służące mieszkalnym i gospodarczym potrzebom mieszkańców.

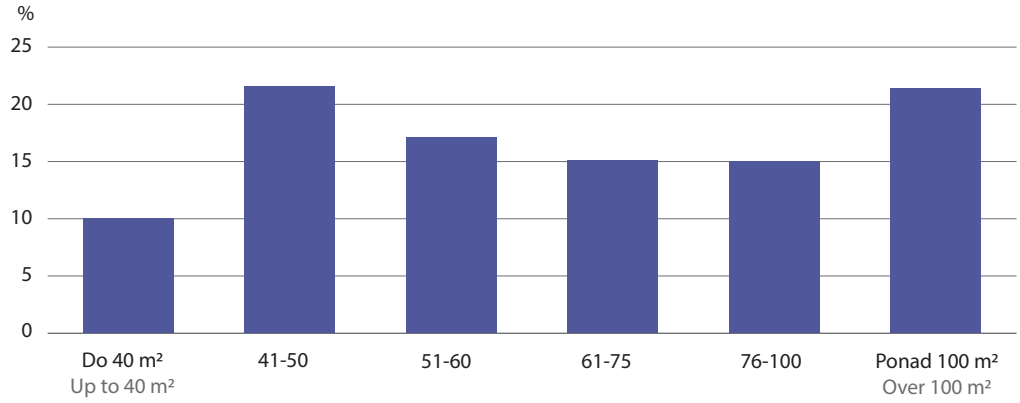
W 2021 r. w Polsce było 12,5 mln gospodarstw domowych[3]. Wg danych uzyskanych w badaniu E-GD średnia liczba osób w gospodarstwie domowym wynosiła 2,9. Najliczniejszą grupę stanowiły gospodarstwa dwuosobowe i jednoosobowe (odpowiednio 25,0% i 22,6%), najmniejszą pięcioosobowe (8,0%).

Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania wyniosła 79,6 m^2. Najwięcej mieszkań było o powierzchni użytkowej 41–50 m^2 (21,5%), następnie ponad 100 m^2 (21,4%), a najmniej do 40 m^2 (10%). Strukturę mieszkań według powierzchni użytkowej przedstawia wykres 1.

Najwięcej mieszkań znajdowało się w budynkach wielorodzinnych (56,3%). Największa liczba mieszkań (37,9%) została wybudowana w latach 1961–1980. W budynkach, które zostały ocieplone znajdowało się 75,8% mieszkań. Dostęp do zimnej wody bieżącej miało 99,8% mieszkań, w tym 95,7% mieszkań korzystało z sieci wodociągowej. Ciepłą wodę ogrzewaną lokalnie posiadało 58,2% mieszkań, a 41,1% korzystało z sieci ciepłowniczej.

3 Patrz uwagi metodologiczne, str. 81

Wykres 1. Struktura mieszkań według powierzchni użytkowej
Chart 1. Structure of dwellings by floor area



1.2. Gospodarstwa domowe w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej
1.2. Households in Poland in comparison with EU countries

W 2021 r. liczba ludności Polski stanowiła 8,4% ludności ogółem krajów UE-27, co oznaczało 5. miejsce wśród krajów Unii Europejskiej po Niemczech (18,6%), Francji (15,2%), Włoszech (13,2%) i Hiszpanii (10,6%).

Liczba gospodarstw domowych[4] w Polsce stanowiła 7,2% gospodarstw domowych ogółem w krajach UE-27. Pod względem liczby gospodarstw domowych Polska zajęła również 5. miejsce wśród krajów Unii Europejskiej. Najwięcej gospodarstw domowych znajdowało się w Niemczech (20,9% gospodarstw domowych UE-27), a w dalszej kolejności: we Francji (15,8%), we Włoszech (13,1%) i w Hiszpanii (9,6%).

Średnia liczba osób w gospodarstwie domowym w Polsce, wg danych Eurostatu, wynosiła 2,55 (taką samą odnotowano dla Malty, Słowenii i Hiszpanii) i była wyższa niż średnia unijna wynosząca 2,2 osoby. Najmniejszymi pod względem liczby osób były gospodarstwa domowe w Szwecji (1,9 osoby). W Danii, Estonii, Finlandii, na Litwie, w Niderlandach i Niemczech gospodarstwo domowe składało się średnio z 2 osób.

4 Dane publikowane przez Eurostat dotyczące Polski, które odnoszą się do liczby gospodarstw domowych i średniej liczby osób w gospodarstwie, różnią się od wyników badania EGD. Różnice te spowodowane są odmienną definicją gospodarstwa domowego przyjętą w badaniu E-GD do kalibracji wag przy uogólnianiu wyników na kraj (zob. Uwagi metodologiczne, str. 83) oraz w danych Eurostatu.

Tablica 1. Ludność, liczba gospodarstw domowych oraz średnia liczba osób w gospodarstwie domowym w Polsce i krajach Unii Europejskiej

Table 1. Population, number of households and average number of persons per household in Poland and in the EU countries

Kraj Country	Ludność Population	Liczba gospodarstw domowych Number of households	Średnia liczba osób w gospodarstwie domowym Average number of persons per household
	w tys. in thousand		
UE-27 EU-27	446 829	196 706	2,2
Austria Austria	8 979	4 040	2,2
Belgia Belgium	11 631	5 055	2,3
Bułgaria Bulgaria	6 839	2 935	2,3
Chorwacja Croatia	3 879	1 461	2,8
Cypr Cyprus	905	344	2,6
Czechy Czech Republic	10 517	4 853	2,2
Dania Denmark	5 873	2 983	2,0
Estonia Estonia	1 332	681	2,0
Finlandia Finland	5 548	2 831	2,0
Francja France	67 843	31 050	2,1
Grecja Greece	10 604	4 123	2,6
Hiszpania Spain	47 433	18 866	2,5
Irlandia Ireland	5 060	1 950	2,6
Litwa Lithuania	2 806	1 396	2,0
Luksemburg Luxembourg	645	266	2,3
Łotwa Latvia	1 876	868	2,1
Malta Malta	521	204	2,5
Niderlandy Netherlands	17 591	8 346	2,0
Niemcy Germany	83 237	41 040	2,0

Tablica 1. Ludność, liczba gospodarstw domowych oraz średnia liczba osób w gospodarstwie domowym w Polsce i krajach Unii Europejskiej (dok.)

Table 1. Population, number of households and average number of persons per household in Poland and in the EU countries (cont.)

Kraj Country	Ludność Population	Liczba gospodarstw domowych Number of households	Średnia liczba osób w gospodarstwie domowym Average number of persons per household
	w tys. in thousand		
Polska Poland	37 654	14 121	2,5
Portugalia Portugal	10 352	3 795	2,7
Rumunia Romania	19 038	7 451	2,6
Słowacja Slovakia	5 435	1 852	2,9
Słowenia Slovenia	2 107	835	2,5
Szwecja Sweden	10 452	5 474	1,9
Węgry Hungary	9 689	4 098	2,3
Włochy Italy	58 983	25 788	2,3

Źródło: Eurostat.
Source: Eurostat.

Rozdział 2
Chapter 2

Wyposażenie gospodarstw domowych w przedmioty trwałego użytkowania
Equipment of households with durable goods

2.1. Wyposażenie w urządzenia grzewcze i kuchenne oraz urządzenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
2.1. Equipment with heating and cooking appliances and mechanical ventilation and air conditioning equipment

2.1.1. Urządzenia grzewcze (wykorzystywane do ogrzewania pomieszczeń i ogrzewania wody)
2.1.1. Heating appliances (used for space heating and water heating)

Kocioł centralnego ogrzewania – urządzenie spalające gaz ziemny, gaz ciekły (propan-butan), olej opałowy lub paliwa stałe (węgiel, koks, drewno, inne rodzaje biomasy; w niektórych kotłach wszystkie rodzaje paliw stałych zamiennie, w innych tylko jeden lub dwa rodzaje paliwa), zasilający wodną instalację grzewczą, złożoną z rur i grzejników. Do tej kategorii należą tylko kotły jednofunkcyjne, służące do ogrzewania pomieszczeń. Kotły centralnego ogrzewania na gaz ziemny spotykane są głównie w domach jednorodzinnych, ale zdarzają się również w mieszkaniach w blokach (głównie w mieszkaniach zbudowanych lub poddanych generalnemu remontowi w ciągu ostatnich dziesięciu lat).

Piece na paliwa stałe – piece takie są zazwyczaj zbudowane z materiału ceramicznego – „kafli"; nie są one połączone z wodną instalacją grzewczą, lecz bezpośrednio ogrzewają pomieszczenia poprzez promieniowanie energii cieplnej. W piecach takich może być spalany węgiel, drewno, inne rodzaje biomasy. W mieszkaniu lub budynku może znajdować się jeden lub więcej takich pieców. Piece na paliwa stałe nie powinny być mylone z: kotłem centralnego ogrzewania, kominkiem na paliwa stałe lub kuchnią na paliwa stałe.

Piece lub grzejniki elektryczne:

zainstalowane – ta kategoria urządzeń obejmuje grzejniki elektryczne przymocowane trwale do ścian lub podłóg pomieszczeń, elektryczne piece akumulacyjne oraz inne typy pieców elektrycznych, które ze względu na trwałe umocowanie, wielkość lub ciężar nie mają charakteru ruchomego,

ruchome – do tej kategorii należą grzejniki elektryczne o niewielkich rozmiarach, nie przymocowane trwale do ścian ani podłóg, łatwe do przenoszenia lub przesuwania na kółkach.

Gospodarstwa domowe wykorzystują różne techniki ogrzewania pomieszczeń i ogrzewania wody i w zależności od rodzaju zużywanego nośnika energii wyposażone są w odpowiednie urządzenia (wykorzystanie nośników w celach grzewczych zostało szczegółowo przedstawione w rozdziale 3, pkt 3.1.1).

Ogrzewanie pomieszczeń

W ogrzewaniu pomieszczeń wyraźnie dominowały paliwa stałe oraz ciepło sieciowe.

Paliwa stałe

Urządzenia grzewcze wykorzystujące paliwa stałe użytkowało 32,7% krajowych gospodarstw domowych. Najczęściej stosowane były **dwufunkcyjne kotły centralnego ogrzewania**, służące do wytwarzania energii cieplnej i podgrzewania wody. Takie kotły wykorzystywało 47,1% gospodarstw domowych ogrzewanych paliwami stałymi, a niemal wszystkie gospodarstwa (97,1%) wykorzystywały je jako urządzenie podstawowe. Kotły jednofunkcyjne stosowało 36,6% gospodarstw ogrzewanych paliwami stałymi, i podobnie jak w przypadku kotłów dwufunkcyjnych, prawie wszystkie (94%) wykorzystywały je jako urządzenie podstawowe. W 7,5% gospodarstw stosowane były najbardziej tradycyjne urządzenia grzewcze, tzn. piece w pomieszczeniach, głównie piece kaflowe, z czego 91,9% gospodarstw użytkowało je jako urządzenie podstawowe, a pozostali użytkownicy korzystali z nich sporadycznie. W 7,5% gospodarstw domowych wykorzystujących paliwa stałe używano **kominków**, przeważnie z wkładem zamkniętym, wśród których jedynie 21,9% gospodarstw wykorzystywało je jako podstawowe urządzenie do ogrzewania pomieszczeń.

Ciepło sieciowe

Dane uzyskane w badaniu wykazały, że 52,2% wszystkich gospodarstw domowych korzystało z ciepła sieciowego. Niemal dla wszystkich gospodarstw ciepło z sieci było nośnikiem podstawowym. Wśród odbiorców ciepła z sieci zdecydowanie przeważali mieszkańcy bloków, a jego stosowanie w domach jednorodzinnych było niewielkie. Spośród konsumentów ciepła sieciowego 78,6% korzystało również z ciepłej wody z sieci. To, że nie do wszystkich gospodarstw domowych zasilanych ciepłem z sieci docierała również ciepła woda, wynika przede wszystkim z zasilania ciepłem sieciowym budynków starszych, w których istniała centralna instalacja grzewcza, natomiast nie było wewnętrznej instalacji ciepłej wody oraz z funkcjonowania małych, lokalnych systemów centralnego ogrzewania, których nie opłacało się eksploatować w okresie letnim. W wielu gospodarstwach domowych oba wymienione czynniki występowały jednocześnie. W sytuacjach, gdy możliwości techniczne systemów grzewczych na to pozwalają, wykorzystywana jest modernizacja i wyposażanie budynków w instalacje ciepłej wody.

Gaz ziemny

Do ogrzewania pomieszczeń używane były również **kotły centralnego ogrzewania na gaz ziemny**, które użytkowało 14,5% gospodarstw domowych. Dla większości z nich (14,0% ogółu gospodarstw) było to urządzenie podstawowe, a pozostałe korzystały z nich dodatkowo. Prawie 3/4 kotłów stanowiły kotły dwufunkcyjne, w tym wykorzystywane jako urządzenie podstawowe w 10,8% gospodarstw i w niewielkim procencie (0,3%) gospodarstw stosowane okazjonalnie. Ponad 1/4 (3,3%) gospodarstw użytkowało kotły jednofunkcyjne. Tylko 3,2% gospodarstw wykorzystywało je jako urządzenia podstawowe, a pozostałe jako element dodatkowy do ogrzewania.

Energia elektryczna

Urządzenia grzewcze zasilane energią elektryczną stosowało 5,9% gospodarstw domowych, z tym, że ogrzewanie elektryczne jest częściej traktowane jako ogrzewanie dodatkowe, niż ogrzewanie podstawowe. **Grzejniki elektryczne** zainstalowane na stałe występowały w 2,5% gospodarstw, które wykorzystywały te urządzenia jako podstawowe do ogrzewania pomieszczeń (1,9%), a tylko w nielicznych przypadkach (0,6%) używano je dodatkowo. Instalacje ogrzewania podłogowego użytkowało 1,1% gospodarstw, w tym jako urządzenie podstawowe 0,6%, używane często 0,2% oraz używane rzadko 0,3%. Grzejniki elektryczne ruchome występowały w 2,3% gospodarstw. Jako urządzenie podstawowe wykorzystywane były zaledwie przez 0,2% gospodarstw, 0,3% gospodarstw używało ich często, a pozostałe 1,6% rzadko. W większości ich wykorzystanie związane było z sytuacjami typu awaryjnego lub jako czasowo użytkowany sprzęt.

Paliwa ciekłe

Najmniej gospodarstw wykorzystywało w celach grzewczych **kotły zasilane paliwami ciekłymi**, tj. 0,3% gospodarstw domowych korzystało z kotłów na olej opałowy, w tym zdecydowana większość

(0,28%) gospodarstw wykorzystywała je jako podstawowe urządzenie do ogrzewania pomieszczeń. Gospodarstw domowych z kotłami na gaz ciekły było 0,7%, w tym 0,6% gospodarstw wykorzystywało je jako urządzenie podstawowe. W tym przypadku najczęściej stosowane były kotły jednofunkcyjne (55,0%) oraz rzadziej kotły dwufunkcyjne (45,0%).

Odnawialne źródła energii

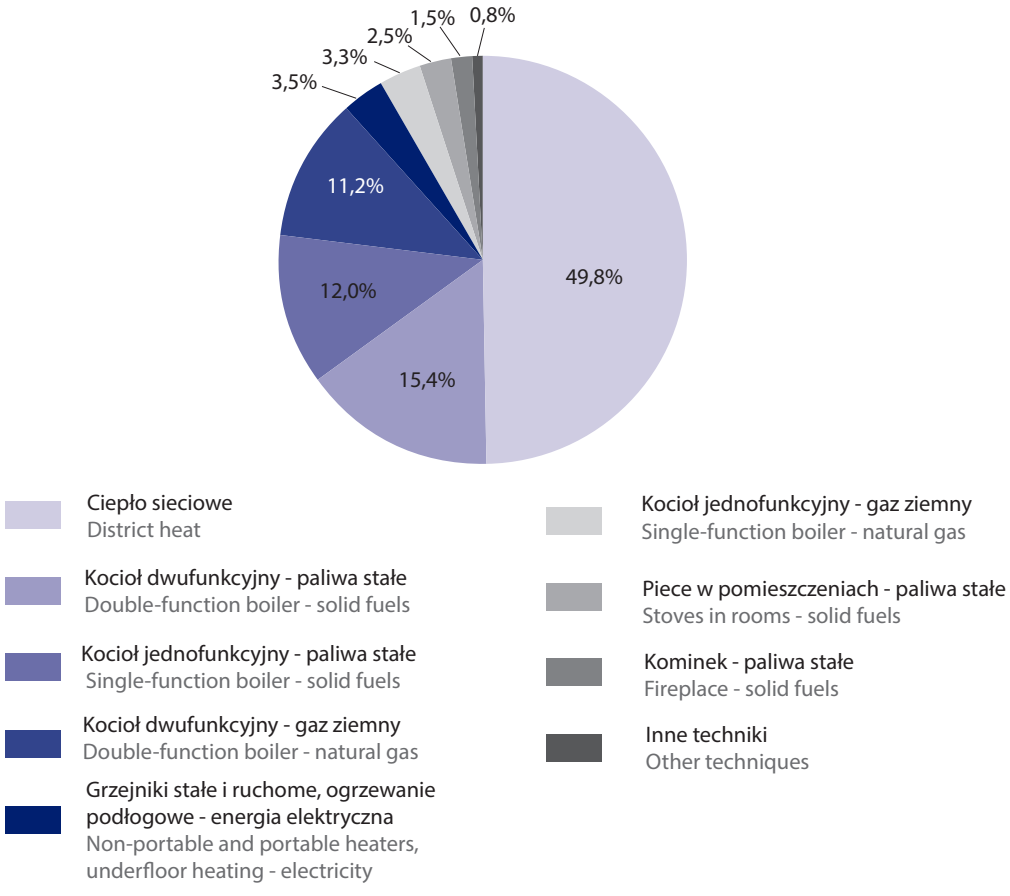
Coraz częściej występowały również **urządzenia solarne** oraz **pompy ciepła** stosowane do ogrzewania pomieszczeń. W badaniu zidentyfikowano 0,4% gospodarstw ogrzewanych energią słoneczną, z czego z urządzeń solarnych używanych często korzystało 0,3% gospodarstw. Około 0,7% gospodarstw domowych użytkowało pompy ciepła i urządzenia te używane były jako podstawowe źródło ogrzewania pomieszczeń w 0,6% gospodarstw.

Sposoby ogrzewania

Część gospodarstw domowych, tj. 17,0%, wykorzystywała w celach grzewczych więcej niż jeden sposób ogrzewania pomieszczeń. Najczęściej (15,3% gospodarstw) stosowano dwie różne metody, jedną jako podstawową, a drugą jako uzupełniającą lub też jako równe bądź o zbliżonych udziałach w dostarczaniu energii cieplnej do mieszkania. W niewielkim stopniu (1,7%) gospodarstwa domowe stosowały trzy metody grzewcze, a sporadycznie nawet cztery.

Biorąc pod uwagę fakt, że podział mieszkań według sposobu ogrzewania nie jest podziałem rozłącznym, można przyjąć, iż udział poszczególnych metod w gospodarstwach domowych był taki, jak prezentuje poniższy wykres.

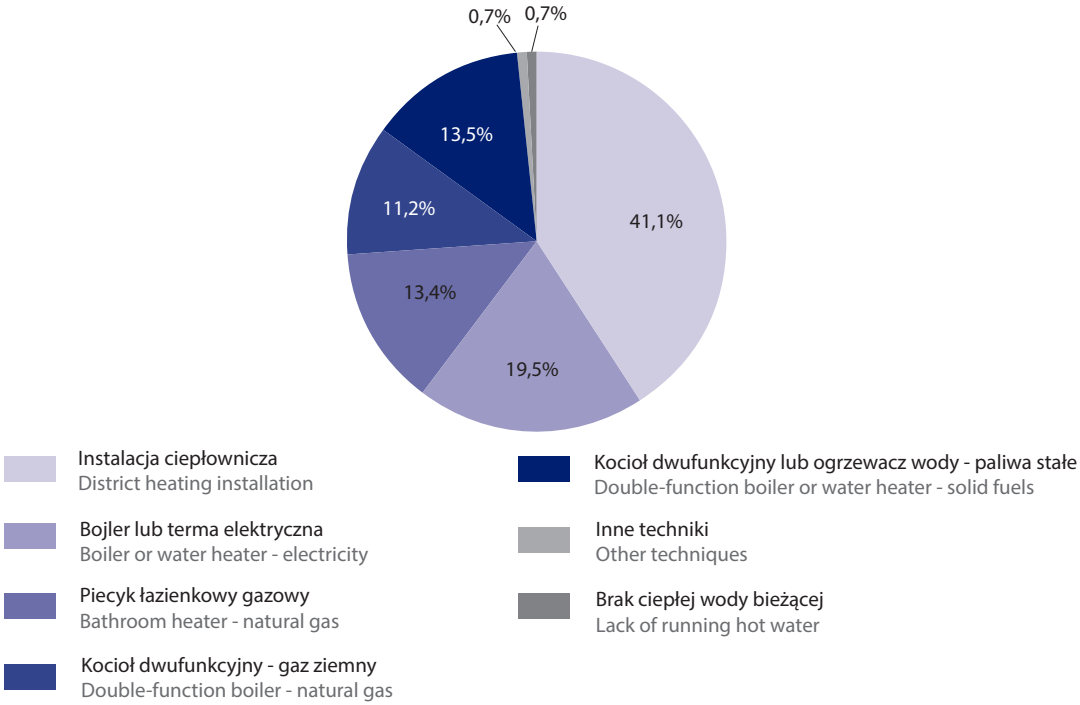
Wykres 2. Ogrzewanie pomieszczeń według technik ogrzewania
Chart 2. Space heating by technologies



Ogrzewanie wody

Podobnie jak w przypadku ogrzewania pomieszczeń przez gospodarstwa domowe, sposoby ogrzewania wody do celów bytowych były również zróżnicowane. Przyjmując zasadę nierozłączności klas, tj. stosowanie przez wiele gospodarstw domowych dwóch lub więcej różnych urządzeń do ogrzewania wody (dotyczyło to 11,0% gospodarstw), udział poszczególnych sposobów przedstawiony został na wykresie poniżej.

Wykres 3. Ogrzewanie wody według technik ogrzewania
Chart 3. Water heating by technologies



Pozycja „brak ciepłej wody bieżącej" oznacza w praktyce możliwość ogrzewania wody wyłącznie na urządzeniach kuchennych, a najczęściej na kuchni na paliwa stałe. Takie warunki bytowe dotyczyły 0,7% gospodarstw domowych, tj. 88 tys. gospodarstw, a więc około 237 tys. mieszkańców kraju.

Średni wiek urządzeń

Średni wiek urządzeń do ogrzewania pomieszczeń i ogrzewania wody, w które wyposażone były gospodarstwa domowe, mieścił się, dla większości rodzajów urządzeń, w przedziale od 4 do 13 lat. Nowsze były tylko urządzenia wykorzystujące źródła odnawialne, a ich średni wiek wynosił dla pomp ciepła – 3,8 roku, dla kolektorów słonecznych – 4,3 roku.

Do urządzeń najstarszych należały piece na paliwa stałe, których średnia wieku przekraczała 25 lat.

2.1.2. Urządzenia do gotowania posiłków
2.1.2. Cooking appliances

Kuchenka elektryczna bez piekarnika – do tej kategorii należą kuchenki elektryczne zawierające same płyty grzejne. Płyta może być tradycyjna (z odrębnymi krążkami grzewczymi), ceramiczna (krążki grzewcze znajdują się pod płaską płytą ceramiczną) lub indukcyjna (najnowocześniejszy typ, o bardzo wysokiej efektywności energetycznej, w którym płyta grzejna i obudowa urządzenia nie nagrzewa się, a niemal całe ciepło jest przekazywane do garnków przy pomocy technologii pola magnetycznego).

Kuchenka elektryczna z piekarnikiem (bez części gazowej) – ta kategoria obejmuje kuchenki zasilane energią elektryczną, zawierające płytę grzejną i piekarnik. Płyta grzejna składa się w starszych urządzeniach z odrębnych krążków grzewczych (zazwyczaj czterech), a w nowszych może mieć charakter płyty szklanej lub ceramicznej (krążki grzewcze znajdują się pod płaską płytą szklaną lub ceramiczną).

Kuchenka gazowa (bez części elektrycznej) – ta kategoria obejmuje kuchenki zasilane wyłącznie gazem, zawierające same palniki (zazwyczaj cztery) lub (częściej) palniki i piekarnik. Kuchenka może być zasilana gazem ziemnym lub ciekłym (z butli).

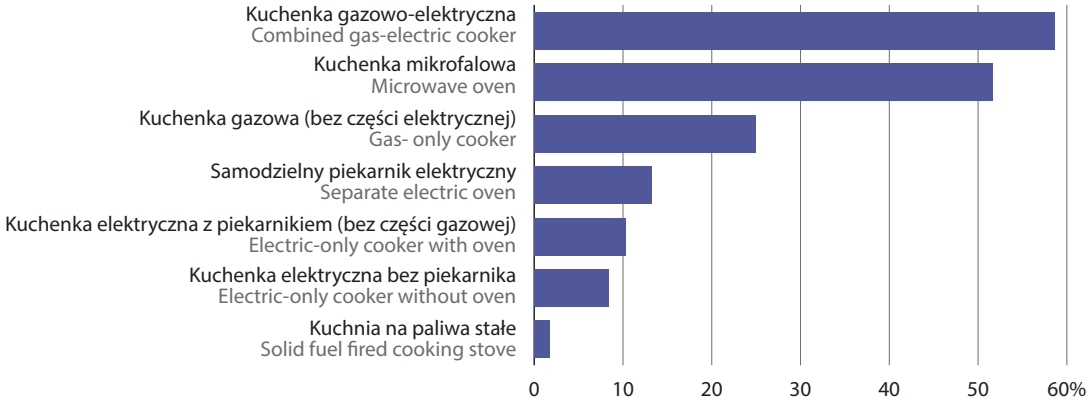
Kuchenka gazowo-elektryczna – do tej kategorii należą kuchenki zasilane gazem i energią elektryczną. Najczęściej piekarnik jest w takiej kuchence elektryczny, a palniki gazowe, możliwe są jednak inne konfiguracje, np. dwa palniki gazowe i dwa elektryczne.

Kuchnia na paliwa stałe – często nazywana „kuchnią węglową" może także służyć do ogrzewania pomieszczeń, a także gotowania i grzania wody przez wymiennik ciepła lub na płycie grzejnej. Jest ona zbudowana z materiału ceramicznego lub metalu i posiada płytę grzejną, na której ustawia się garnki. W kuchni takiej może być spalany węgiel, drewno, inne rodzaje biomasy. W małych mieszkaniach i małych domach jednorodzinnych kuchnia taka może pełnić funkcję jedynego źródła ciepła.

Gotowanie posiłków jest trzecim, najważniejszym po ogrzewaniu pomieszczeń i wody, kierunkiem zużycia energii w gospodarstwach domowych.

Informacje o urządzeniach, które wykorzystywane były przez gospodarstwa domowe do gotowania posiłków zostały przedstawione na wykresie poniżej.

Wykres 4. Wyposażenie gospodarstw domowych w urządzenia do gotowania posiłków
Chart 4. Equipment of households with cooking appliances



Podobnie jak w przypadku urządzeń grzewczych, również przy gotowaniu posiłków gospodarstwa domowe często posługują się kilkoma technikami wykorzystując różne nośniki energii.

Nierozłączność klas gospodarstw stosujących poszczególne nośniki energii, czyli użytkujących jednocześnie kilka ich rodzajów, jest w przypadku gotowania posiłków jeszcze większa, niż w przypadku ogrzewania pomieszczeń i wody. Jest to spowodowane faktem, że najpopularniejszym rodzajem kuchenki w Polsce jest **kuchenka gazowo-elektryczna** mająca gazowe palniki i elektryczny piekarnik. Kuchenkę taką miała ponad połowa (58,6%) gospodarstw domowych, podczas gdy 25,0% gospodarstw eksploatowało **kuchenkę gazową**.

Z kolei 25,7% gospodarstw wyposażonych było w **kuchenkę elektryczną**, przy czym występuje ona w trzech wersjach funkcjonalnych:

- samodzielny piekarnik, zazwyczaj wbudowany w meble kuchenne – najczęściej spotykana wersja – 51,5% gospodarstw użytkujących kuchenki elektryczne,
- wersja pełna, posiadająca palniki (lub płytę grzejną) i piekarnik – wersja nieco mniej popularna – 39,9% gospodarstw użytkujących kuchenki elektryczne,
- samodzielna kuchenka bez piekarnika – rzadziej występująca – 32,8% gospodarstw.

Ponad połowa gospodarstw domowych, tj. 51,7% posiadała, oprócz głównej kuchenki, **kuchenkę mikrofalową** jako dodatkowe urządzenie do przygotowywania posiłków. Nie zastąpiła ona w pełni kuchenek elektrycznych ani gazowych, i poza nielicznymi przypadkami, nie była jedynym urządzeniem do gotowania posiłków.

Kolejnym urządzeniem stosowanym do gotowania posiłków były **kuchenki na gaz ciekły**. Użytkowało je 22,0% gospodarstw domowych w przypadku gdy palniki były gazowe a piekarnik elektryczny oraz 8,7% gospodarstw, gdy zarówno płyta grzejna jak i piekarnik były na gaz ciekły.

Kuchnie na paliwa stałe występowały w 1,7% gospodarstw domowych, przy czym w wielu przypadkach nie były to jedyne urządzenia do gotowania posiłków. W gospodarstwach użytkujących gaz ziemny kuchnie na paliwa stałe na ogół nie występowały. W starych zasobach mieszkaniowych, w których używane były kuchenki na gaz ciekły, często pozostawiano stare kuchnie na paliwa stałe jako urządzenia rezerwowe, np. w sytuacji chwilowego braku możliwości zakupu gazu.

Średni wiek urządzeń

Średni wiek kuchenek to przedział od 5 do 8 lat dla wszystkich rodzajów kuchenek elektrycznych i gazowo-elektrycznych. Dla kuchenek gazowych, bez piekarnika elektrycznego, był on wyższy i wyniósł 9,6 roku. Z kolei średni wiek kuchenek na paliwa stałe wynosił 33,6 roku i był wyższy od średniego wieku pieców na paliwa stałe (25,4 roku).

2.1.3. Urządzenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
2.1.3. Mechanical ventilation and air conditioning equipment

Urządzenia klimatyzacyjne znajdowały się w 2,3% gospodarstw domowych. Wśród stosowanych rozwiązań technicznych przeważały (1,3%) klimatyzatory chłodzące pojedyncze pomieszczenia i tam zamontowane, na drugim miejscu znajdowały się instalacje klimatyzacji centralnej (0,6% gospodarstw domowych), a na kolejnym miejscu klimatyzatory chłodzące pojedyncze pomieszczenia, ale zamontowane na zewnątrz budynku – 0,4% gospodarstw domowych.

Średni wiek urządzeń

Klimatyzatory pokojowe zamontowane na zewnątrz budynku były na ogół nowsze (średnia wieku 3,4 roku) niż urządzenia pokojowe zamontowane w pomieszczeniach (średnia wieku 5,7 roku). Średni wiek klimatyzacji centralnej to 5,9 roku.

2.2. Wyposażenie w urządzenia oświetleniowe, AGD i RTV
2.2. Equipment with lighting, household appliances and audio/video devices

2.2.1. Oświetlenie mieszkań
2.2.1. Lighting of dwellings

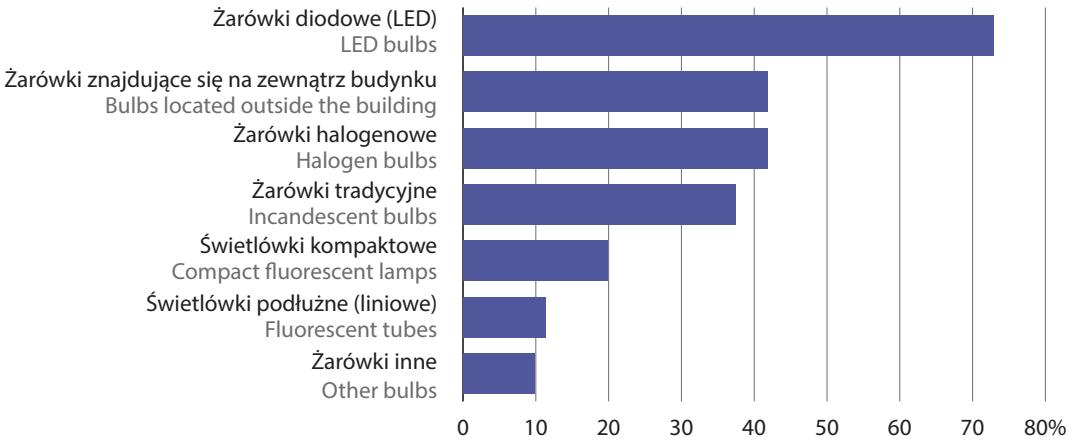
Świetlówki kompaktowe – świetlówki energooszczędne, najczęściej wyposażone w gwint identyczny jak żarówki tradycyjne, a więc pasujące do tych samych opraw oświetleniowych (lamp). Mogą mieć różne kształty, np.: kuliste podobne do żarówek tradycyjnych, rury zwinięte, rury spiralne. Świetlówki kompaktowe należą z zasady do klasy efektywności energetycznej A.

Żarówki diodowe (LED) – lampy LED, potocznie zwane „żarówkami LED", w których źródło światła oparte jest na diodach elektroluminescencyjnych (LED) i umieszczone w obudowie pozwalającej zastosować je w oprawie oświetleniowej przeznaczonej dla żarówek.
Lampy LED są praktycznie niewrażliwe na częste cykle włącz/wyłącz, przez co stanowią dobrą alternatywę oświetlenia w miejscach, gdzie często i na krótko zapala się światło, np. toalety lub lampy z czujnikiem ruchu. Cechują się także niezwykle krótkim czasem rozpalenia do jasności 100%. Lampy LED odznaczają się wysoką efektywnością energetyczną, w tym szczególnie lampy najnowszej generacji, które zaliczają się do klasy A+ i A++.

Większość gospodarstw domowych stosowało w celach oświetleniowych co najmniej dwa rodzaje żarówek, z liczebną przewagą żarówek diodowych.

Dane zebrano dla sześciu kategorii żarówek. Dodatkowo, jako siódmą kategorię, wyodrębniono żarówki znajdujące się na zewnątrz budynku (oświetlające ogród, wejście do budynku itp.). Udział procentowy gospodarstw domowych użytkujących dany rodzaj żarówek prezentuje poniższy wykres.

Wykres 5. Wyposażenie gospodarstw domowych w żarówki
Chart 5. Equipment of households with bulbs



Najwięcej gospodarstw użytkowało **żarówki diodowe**, drugie miejsce pod względem powszechności stosowania zajęły **żarówki tradycyjne**, a trzecie **żarówki halogenowe**. Nieco inna była kolejność pod względem liczebności żarówek poszczególnych typów w gospodarstwach: średnia liczba żarówek diodowych w gospodarstwie użytkującym ten rodzaj wynosiła 13,4, średnia liczba żarówek halogenowych 7,3, a średnia liczba żarówek tradycyjnych 6,3. Na podstawie danych o wszystkich sześciu rodzajach **żarówek użytkowanych wewnątrz mieszkań** stwierdzono, że przeciętna liczba wszystkich żarówek w mieszkaniu wynosiła 17,7. W przypadku użytkowania ż**arówek znajdujących się na zewnątrz budynku** ich przeciętna liczba wyniosła 2,3.

2.2.2. Sprzęt AGD i RTV
2.2.2. Household appliances and audio/video devices

Kategorie badanego sprzętu AGD to urządzenia chłodnicze, piorące, zmywające naczynia i odkurzające mieszkanie, a kategorie sprzętu RTV to: odbiorniki telewizyjne, urządzenia odtwarzające dźwięki i obrazy oraz sprzęt komputerowy.

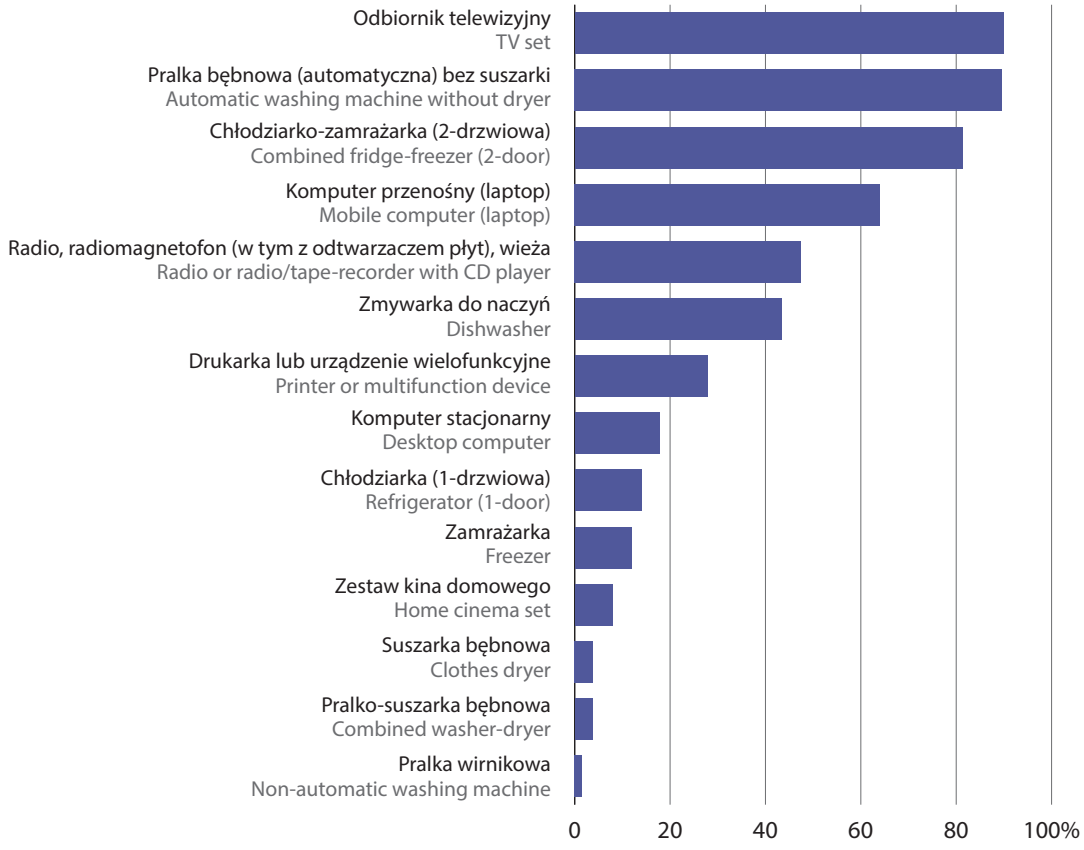
Do urządzeń powszechnie posiadanych przez gospodarstwa domowe należały: odbiorniki telewizyjne (89,9% gospodarstw, przy czym 61,6% gospodarstw posiadało tylko jeden odbiornik, a 23,9% dwa lub więcej), pralki automatyczne (89,6% gospodarstw – 89,0% miało jedną pralkę, a pozostałe użytkowały dwie lub więcej sztuk), chłodziarko-zamrażarki (81,3% gospodarstw, w tym 79,3% gospodarstw z jednym urządzeniem oraz 2,0% z dwoma lub więcej).

W komputery przenośne (laptopy) wyposażonych było 64,0% gospodarstw domowych. Blisko połowa, tj. 45,2% gospodarstw użytkowało jeden laptop, a pozostałe użytkowały dwa lub więcej. Komputery stacjonarne użytkowało 17,8% gospodarstw domowych, przy czym jeden komputer wykorzystywało 16,4%, a pozostałe gospodarstwa użytkowały dwie lub więcej sztuk.

Radia lub radiomagnetofony użytkowało 47,5% gospodarstw. Duża część gospodarstw domowych (43,4%) dysponowała również zmywarkami do naczyń. Najmniej powszechnymi ze zbadanych sprzętów okazały się odbiorniki telewizyjne kineskopowe (3,1%) oraz pralki wirnikowe (1,5% gospodarstw domowych).

Charakterystyka sprzętu AGD i RTV, który wykorzystywany był przez gospodarstwa domowe, został przedstawiony na wykresie poniżej.

Wykres 6. Wyposażenie gospodarstw domowych w urządzenia AGD i RTV
Chart 6. Equipment of households with household appliances and audio/video devices



Sprzęt AGD

Urządzenia chłodnicze podzielone zostały na 3 rodzaje: chłodziarki, chłodziarko-zamrażarki i zamrażarki. Niemal każde gospodarstwo domowe (95,0%) miało co najmniej jedno z tych urządzeń. Najczęściej występującym rodzajem urządzenia była chłodziarko-zamrażarka, czyli urządzenie 2-drzwiowe, zawierające dwie odrębne komory – chłodniczą (z temperaturą kilku stopni powyżej zera) i mrożącą (temperatura -18°C). Chłodziarko-zamrażarki znajdowały się na wyposażeniu 81,3% gospodarstw domowych, przy czym 79,3% to gospodarstwa z jednym urządzeniem, a pozostałe (2,0%) użytkowały co najmniej dwa urządzenia. Chłodziarki, tj. urządzenia 1-drzwiowe, zazwyczaj mniejsze, bez zamrażalnika lub posiadające niewielki zamrażalnik zlokalizowany wewnątrz komory chłodniczej, posiadało 14,0% gospodarstw domowych, przy czym 13,7% posiadało tylko jedno urządzenie, a pozostałe dwa lub więcej. Samodzielne zamrażarki użytkowało 11,9% gospodarstw, przy czym w 11,4% gospodarstw było to jedno urządzenie, a pozostałe (0,5%) użytkowały co najmniej dwie zamrażarki.

Sprzęt piorący był równie powszechnie wykorzystywany w gospodarstwach domowych. Wśród tych urządzeń zdecydowanie przeważała pralka automatyczna bez suszarki, którą użytkowało 89,6% gospodarstw, przy czym 89,0% to gospodarstwa z jedną pralką, a pozostałe miały co najmniej dwa takie urządzenia. Pralko-suszarka i samodzielna suszarka były urządzeniami rzadko występującymi, które posiadało w sumie 7,5% gospodarstw, przy czym pralko-suszarka występowała prawie tak samo często jak suszarka. Tylko 1,5% gospodarstw wykorzystywało pralki wirnikowe, urządzenia o starszej konstrukcji, które były bardzo popularne 30-40 lat temu, przed rozpowszechnieniem pralek automatycznych. Pralki takie produkowane są do dzisiaj i ciągle wykorzystywane w niektórych przypadkach jako jedyne urządzenie piorące w gospodarstwie, bądź też jako uzupełnienie pralki automatycznej lub rezerwa na wypadek jej awarii.

Zmywarki do naczyń były wykorzystywane przez 43,4% gospodarstw domowych i niemal wszystkie gospodarstwa posiadały jedną zmywarkę, a nieliczne dwa takie urządzenia.

Sprzęt RTV

Najbardziej popularnym sprzętem RTV objętym badaniem okazały się **odbiorniki telewizyjne**, które posiadało ponad 89,9% gospodarstw domowych. Nie znaczy to, że pozostałe 10,1% gospodarstw nie miało możliwości odbioru programów telewizyjnych. W części takich przypadków rolę telewizora pełnił monitor komputera lub smartfon. Odbiornik telewizyjny był jedynym spośród dużych, powszechnych urządzeń RTV, które występowało w gospodarstwie domowym w liczbie przekraczającej 1 sztukę, a mianowicie średnio 1,4 odbiornika na jedno gospodarstwo posiadające telewizor.

Informacje o posiadanych odbiornikach telewizyjnych zebrano także w podziale na odbiorniki kineskopowe i cyfrowe z płaskim ekranem. Co najmniej jeden odbiornik kineskopowy miało 3,1% gospodarstw domowych, a co najmniej jeden odbiornik cyfrowy z płaskim ekranem 56,8% gospodarstw, tj. na 100 gospodarstw domowych przypadały 124 odbiorniki TV, w tym większość dotyczyła odbiorników cyfrowych z płaskim ekranem.

Urządzenia odtwarzające dźwięki i obrazy występują powszechnie w większości gospodarstw domowych.

Do urządzeń odtwarzających dźwięki należą radioodbiorniki, magnetofony i odtwarzacze płyt dźwiękowych (CD), będące urządzeniami samodzielnymi, bądź częściej urządzeniami złożonymi, posiadającymi różne zestawy i kombinacje składników. Urządzenia odtwarzające dźwięki miało 47,5% gospodarstw, przeciętnie 1,2 urządzenia na gospodarstwo posiadające taki sprzęt. Wykorzystanie samodzielnych urządzeń odtwarzających dźwięki ma charakter zanikający, gdyż te możliwości daje też wiele typów telewizorów, komputerów i telefonów komórkowych.

Zestaw kina domowego jest zestawem urządzeń audio-wideo, złożonym z kilku urządzeń elektronicznych, w różnych konfiguracjach. Zestaw taki musi współdziałać z odbiornikiem telewizyjnym jako miejscem wyświetlania obrazu i z odtwarzaczem wideo jako miejscem generowania obrazu lub też zawierać w sobie te urządzenia. Zestaw kina domowego posiadało 8,0% gospodarstw domowych.

Komputer domowy stał się w ciągu kilkunastu ostatnich lat urządzeniem powszechnym. Badanie wykazało, że 70,7% gospodarstw domowych posiadało przynajmniej jeden komputer, w tym 20,2% gospodarstw dysponowało więcej niż jednym komputerem – często był to komputer stacjonarny i komputer przenośny (laptop). 17,8% gospodarstw domowych posiadało przynajmniej jeden komputer stacjonarny, a 64,0% wszystkich gospodarstw domowych komputer przenośny (laptop). Szacuje się, że na 100 gospodarstw domowych przypadało 107 komputerów. Spośród nich 19 to komputery stacjonarne, a 88 to komputery przenośne (laptopy). 27,9% wszystkich gospodarstw domowych (39,5% gospodarstw użytkujących komputery) posiadało drukarki.

Średni wiek urządzeń

Średni wiek urządzeń AGD, w które wyposażone były gospodarstwa, to 7,8 roku dla chłodziarko-zamrażarek (6,7 roku dla pierwszego urządzenia w gospodarstwie domowym i 7,9 roku dla drugiego) i 6,8 roku dla pralek automatycznych (5,8 roku dla pierwszego urządzenia w gospodarstwie domowym i 6,4 roku dla drugiego). Średni wiek był wyższy dla chłodziarek 1-drzwiowych – 8,6 roku (7,1 roku dla pierwszego i 8,8 roku dla drugiego urządzenia), zamrażarek – 9,6 roku (9,3 roku dla pierwszej zamrażarki w gospodarstwie oraz 10,3 roku dla drugiej) i dla pralek wirnikowych – 20,8 roku. Nowsze okazały się zmywarki do naczyń – 5,5 roku, pralko-suszarki bębnowe – 3,3 roku oraz suszarki bębnowe, których średni wiek wyniósł 2,3 roku. W przypadku zmywarek do naczyń średni wiek drugiego urządzenia w gospodarstwie domowym wynosił 7,6 roku.

Średni wiek urządzeń RTV wyniósł 6,4 roku dla odbiorników telewizyjnych (5,4 roku dla pierwszego oraz 7,0 lat dla kolejnych odbiorników w gospodarstwie), 6,8 roku dla komputerów stacjonarnych (4,5 roku dla pierwszego komputera w gospodarstwie i 7,7 roku dla drugiego), 4,6 roku dla komputerów przenośnych (3,7 lat dla pierwszego laptopa w gospodarstwie i 5,5 roku dla kolejnego) oraz 4,6 roku dla drukarek.

2.2.3. Klasy efektywności energetycznej urządzeń AGD
2.2.3. Energy efficiency classes of household appliances

Pytania o klasę efektywności energetycznej dotyczyły wielu urządzeń posiadanych przez gospodarstwa domowe, a mianowicie: sprzętu chłodniczego, sprzętu piorącego, zmywarek do naczyń, piekarników elektrycznych, żarówek i urządzeń klimatyzacji, tj. wszystkich urządzeń, dla których etykietowanie jest wymagane zgodnie z przepisami prawa. W 2021 r. regulację w tym zakresie stanowiła ustawa z dnia 14 września 2012 r. o etykietowaniu energetycznym produktów związanych z energią (Dz. U. 2020 poz. 378 – tekst jednolity). Ustawa ta wdraża przepisy Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/1369 z dnia 4 lipca 2017 r. ustanawiającego ramy etykietowania energetycznego i uchylającego dyrektywę 2010/30/UE, w szczególności wzmacnia przepisy dotyczące nadzoru rynku w zakresie spełniania wymagań etykietowania energetycznego przez produkty związane z energią.

Zgodnie z powyższym rozporządzeniem, od 1 marca 2021 r. Polska wprowadziła prostszą skalę etykietowania energetycznego, wykorzystującą tylko litery od A do G, czyli zniknęły klasy A+++, A++, A+. Zmiany te dotyczą obecnie wybranych rodzajów urządzeń, m.in. urządzeń chłodniczych, pralek, i zmywarek .

W załączniku podano szacunkowe udziały urządzeń w poszczególnych klasach efektywności energetycznej, w ujęciu syntetycznym, tj. w podziale na klasę A, pozostałe klasy (od B do G) razem oraz brak informacji o klasie. W tablicy nie umieszczono suszarek i urządzeń klimatyzacji, których liczebność w zbadanej próbie była bardzo mała.

Tablica 2. Udział urządzeń w poszczególnych klasach efektywności energetycznej
Table 2. Share of appliances in particular energy efficiency classes

Rodzaje urządzeń Devices types	Urządzenia Devices		
	w klasie A[1)] class A devices[1)]	w klasach od B do G class B to G devices	dla których brak danych no information available
	w % in %		
Chłodziarko-zamrażarki Combined fridge-freezers	74	3	23
Chłodziarki Refrigerators	71	9	20
Zamrażarki Freezers	60	9	31
Pralki automatyczne Automatic washing machines	75	3	21
Pralko-suszarki Combined washer-dryers	79	8	12
Zmywarki do naczyń Dishwashers	77	3	20
Piekarniki kuchenek elektrycznych Ovens in electric cookers	62	6	32
Samodzielne piekarniki elektryczne Separate electric ovens	60	7	33
Piekarniki kuchenek gazowo-elektrycznych Ovens in combined gas-electric cookers	46	9	45

1) Klasa A obejmuje następujące klasy: A+, A++ i A+++
1) Class A includes the following classes: A+, A++, and A+++

Uwaga: do klasy A zostały dodane również urządzenia posiadające nowe klasy, zgodnie z regulacjami dla wybranego sprzętu AGD (obowiązującymi od 1 marca 2021 r.).

Udział urządzeń etykietowanych, ale należących do klas innych niż A nie przekraczał dla żadnego z badanych urządzeń, poza piekarnikami kuchenek gazowo-elektrycznych, 9,3%, co jest spowodowane wprowadzeniem obowiązku etykietowania i zachowaniem konsumentów wybierających sprzęt o lepszych parametrach energetycznych. W przypadku najbardziej popularnych urządzeń, tj. chłodziarko-zamrażarek i pralek automatycznych, udział sprzętu w klasie A dla obu urządzeń wyniósł co najmniej 74,0%, a w klasach innych niż A tylko 3,2-3,4%.

Udział urządzeń w klasie A był najwyższy i wynosił 77,1% dla urządzeń relatywnie najmłodszych w istniejącym wyposażeniu, tzn. zmywarek do naczyń. Dla piekarników udział urządzeń w klasie A był najniższy (oraz udział braku danych najwyższy); brak danych w tym przypadku na ogół nie oznaczał braku wiedzy konsumenta o posiadanym sprzęcie, ale raczej fakt, że użytkowany sprzęt nie został zaopatrzony w etykiety.

Zgromadzone na podstawie ankiety dane pozwalają na dokonanie szacunkowej oceny wpływu klasy efektywności energetycznej urządzeń domowych na wielkość zużycia energii elektrycznej.

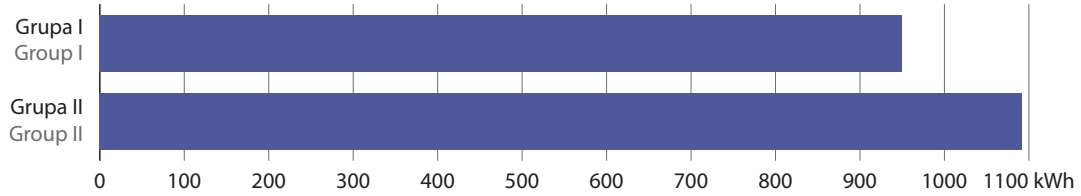
W tym celu przeprowadzono dodatkową analizę danych, dokonując wyboru gospodarstw domowych w podziale na dwie grupy wg następujących kryteriów:

- grupa I posiadała wszystkie główne urządzenia podlegające etykietowaniu (tj. urządzenie chłodzące, pralkę automatyczną i piekarnik elektryczny) należące do klasy A[5]; średnia powierzchnia mieszkania wyniosła 81,4 m^2; średnia liczba osób w gospodarstwie – 3,1 osoby; do grupy należało 44,8% przebadanych gospodarstw domowych,
- grupa II posiadała wszystkie główne urządzenia należące do klasy innej niż A; średnia powierzchnia mieszkania to 72,6 m^2, średnia liczba osób w gospodarstwie – 2,5 osoby; należało do niej 1,1% gospodarstw.

5 Patrz uwagi do tablicy 2.

Analiza otrzymanych wyników, prezentowana na wykresie 7. wskazuje, że średnie zużycie energii elektrycznej na 1 osobę różni się pomiędzy grupami w sposób istotny na korzyść grupy posiadającej urządzenia w klasie A. Średnie zużycie na osobę w grupie I wyniosło 950 kWh, a w grupie II – 1092 kWh.

Wykres 7. Średnie zużycie energii elektrycznej na 1 osobę według dwóch grup gospodarstw domowych
Chart 7. Average electricity consumption per capita by two groups of households



Grupa I – gospodarstwa domowe użytkujące podstawowe urządzenia należące wyłącznie do klas efektywności energetycznej A, A+, A++ i A+++
Grupa II – gospodarstwa domowe posiadające podstawowe urządzenia należące do klas innych niż A, A+, A++ i A+++

Group I - households with primary appliances belonging to energy efficiency classes A, A+, A++ and A+++ only
Group II - households with primary appliances belonging to classes other than A, A+, A++ and A+++

2.3. Wyposażenie w urządzenia pomiarowe i regulacyjne
2.3. Equipment with measuring and control devices

Licznik ciepła (ciepłomierz) – przyrząd pomiarowy przeznaczony do pomiaru ilości przepływającej energii cieplnej. Jego wskazanie jest podstawą do rozliczania się między dostawcą a odbiorcą tej energii. Jednostką miary energii cieplnej w układzie SI jest dżul [J]. Jest ona zbyt mała do użytku praktycznego, dlatego powszechnie używaną w rozliczeniach jednostką energii jest gigadżul [GJ]. W liczniku ciepło nie jest mierzone w sposób bezpośredni, ale obliczone przez układ zliczający (całkujący) jako suma iloczynów chwilowych pomiarów różnicy temperatur zasilania i powrotu czynnika grzewczego oraz przepływu masowego tego czynnika.

Licznik energii elektrycznej – przyrząd pomiarowy przeznaczony do pomiaru ilości przepływającej energii elektrycznej. Jego wskazanie jest podstawą do rozliczania się między dostawcą a odbiorcą energii. Jednostką miary energii elektrycznej czynnej w układzie SI jest dżul [J], natomiast powszechnie używaną jednostką miary tej energii jest kilowatogodzina – kWh albo megawatogodzina – MWh.

Licznik gazu (gazomierz) – przyrząd służący do pomiaru objętości przepływającego gazu (całkujący albo sumujący objętość gazu przepływającego przez gazomierz w danym czasie). Jednostką pomiaru jest zazwyczaj metr sześcienny [m^3]. Najczęściej stosuje się gazomierze silnikowe, w których ruchomy element (wiatraczek, tłok lub bęben) napędzany jest przez różnicę ciśnień gazu po obu jego stronach oraz gazomierze zwężkowe (manometryczne), w których ilość gazu ustala się poprzez pomiar różnicy ciśnień po obu stronach zwężki umieszczonej w strumieniu przepływającego gazu.

Licznik wody (wodomierz) – przyrząd pomiarowy będący połączeniem przepływomierza z licznikiem. Jednostką miary stosowaną w wodomierzach jest metr sześcienny [m^3]. Wodomierz pozwala określić zużycie wody przez odbiorcę, dzięki czemu jest możliwe ustalenie opłaty innej niż ryczałtowa. Wszystkie wodomierze posiadają tak zwany próg rozruchu, poniżej którego nie dokonują pomiaru wody, która przez nie przepływa. Wodomierze można podzielić na wiele kategorii, w zależności od zasady ich działania.

Podzielniki ciepła – wskaźniki montowane na grzejnikach, wizualnie przypominające termometry. Pełnią rolę uproszczonego przyrządu pomiarowego, pozwalającego na obliczenie względnych proporcji zużycia ciepła w poszczególnych pokojach i mieszkaniach budynku.

Urządzenia pomiarowe

Licznik energii elektrycznej jest urządzeniem stosowanym powszechnie posiadało go 96,5% gospodarstw domowych. Przypadki braku licznika energii elektrycznej wiążą się zwykle z faktem użytkowania przez gospodarstwo domowe tylko części większego mieszkania, które jako całość posiada licznik. Może tak być w przypadkach, gdy mieszkanie zostało podzielone na części zajmowane przez odrębne rodziny lub różne pokolenia tej samej rodziny, natomiast pod względem konstrukcyjnym pozostaje jednym mieszkaniem.

Licznik gazu nie jest tak powszechnym urządzeniem pomiarowym jak licznik energii elektrycznej. Wśród konsumentów gazu, stanowiących 56,5% wszystkich gospodarstw domowych, 3,2% mieszkań (1,8% w odniesieniu do ogólnokrajowej populacji gospodarstw domowych) nie miało zainstalowanych liczników gazu. Dotyczy to zasadniczo mieszkań w budynkach wielorodzinnych, w których gaz zużywany jest wyłącznie do gotowania posiłków. Sytuacja taka ma swoje uwarunkowania techniczno-historyczne, a mianowicie w okresie największej intensywności budowania bloków mieszkalnych, tj. głównie w latach 1961-1980, bloki budowane w miastach były z zasady wyposażane w instalacje gazowe służące jedynie do gotowania posiłków.

W części bloków zbudowano instalację gazową w wersji uproszczonej, bez liczników indywidualnych, jedynie z licznikiem zbiorczym dla całego budynku. Rozliczenie zużytego gazu pomiędzy mieszkaniami następuje w takich sytuacjach na podstawie liczby osób, wielkości mieszkań lub innego algorytmu stosowanego przez zarządcę budynku, analogicznie jak rozliczenie ciepła w budynkach wielorodzinnych niewyposażonych w indywidualne liczniki ciepła. Taki sposób rozliczania nie sprzyjał oszczędnemu użytkowaniu gazu. Głównie ze względu na powyższe uwarunkowania, 225 tysięcy gospodarstw domowych w budynkach wielorodzinnych zużywało gaz, nie posiadając licznika gazu.

Rzadziej spotykanym urządzeniem pomiarowym w ogrzewanych mieszkaniach był **licznik ciepła.** Wśród konsumentów ciepła sieciowego, stanowiących w sumie 52,2% wszystkich gospodarstw domowych, indywidualny licznik miało 21,6% z nich (tj. 11,3% wszystkich gospodarstw domowych). Były to głównie domy jednorodzinne przyłączone do instalacji ciepłowniczych oraz mieszkania w nowoczesnych, niedawno zbudowanych blokach.

Instalacje ciepłownicze zbudowane w technologii tradycyjnej składają się z wielu pionów, doprowadzających ciepło do poszczególnych grzejników w mieszkaniach. Przy takiej technologii budowy zainstalowanie indywidualnych liczników ciepła jest niemożliwe. Licznik ciepła jest w takim przypadku tylko jeden na cały budynek, analogicznie jak licznik gazu w wyżej opisanym typie budynków wielorodzinnych (bez indywidualnych liczników gazu). Rozliczenie zużytego ciepła pomiędzy mieszkaniami następuje na podstawie wskazań podzielników ciepła na grzejnikach lub na podstawie wielkości mieszkań. Algorytmy rozliczeń są skomplikowane i biorą pod uwagę nie tylko wskazania podzielników ciepła lub powierzchnię mieszkań, ale także szereg innych zmiennych, związanych z ogrzewaniem klatek schodowych, piwnic lub innych części wspólnych bloków mieszkalnych. Przebudowa instalacji ciepłowniczej na wyposażoną w indywidualne liczniki jest w takich budynkach praktycznie niemożliwa.

Podzielniki ciepła są przyrządami montowanymi na grzejnikach, w celu zastąpienia liczników ciepła w sytuacji braku możliwości ich stosowania. Podzielniki nie są przyrządami tak dokładnymi jak liczniki, ale w przypadku braku liczników pozwalają na obliczenie przybliżonej ilości ciepła zużytego w poszczególnych mieszkaniach. Działanie podzielnika polega na rejestrowaniu temperatury powierzchni grzejnika w długim okresie (co najmniej jednego sezonu grzewczego). Istnieją dwa podstawowe typy podzielników:

• wyparkowe, w których funkcja „pamiętania" temperatury jest realizowana za pomocą parowania specjalnej cieczy,

• elektroniczne, posiadające czujnik temperatury, który mierzy temperaturę grzejnika oraz zegar elektroniczny mierzący czas, przez który konkretna temperatura się utrzymywała. Najbardziej dokładne są podzielniki dwuczujnikowe, które badają temperaturę również w pomieszczeniu.

Po zakończeniu każdego sezonu grzewczego dokonywany jest w budynku odczyt wskazań wszystkich podzielników ciepła, a algorytm rozliczeń, biorący pod uwagę typ podzielników, wielkości poszczególnych grzejników i cechy konstrukcyjne danego budynku, pozwala na obliczenie, jaka część ciepła zużytego w budynku przypada na poszczególne grzejniki, a w efekcie na poszczególne mieszkania. Algorytm rozli-

czeń uwzględnia z zasady współczynniki korygujące dla lokali położonych na szczytach budynku oraz fakt ogrzewania pomieszczeń wspólnych, takich jak klatki schodowe i suszarnie.

Badanie wykazało, że podzielniki ciepła znajdowały się w 32,8% mieszkań ogrzewanych ciepłem sieciowym, natomiast 21,6%, tj. 1,4 mln mieszkań ogrzewanych ciepłem miało indywidualne liczniki. Pozostałe mieszkania stosowały inny sposób rozliczania zużycia i kosztów ciepła, najczęściej w oparciu o powierzchnię mieszkania.

Liczniki ciepłej wody posiadało 40,1% wszystkich gospodarstw domowych. Zastosowanie liczników ciepłej wody jest celowe tylko w przypadkach jej dostarczania z zewnątrz, gdyż w sytuacji samodzielnego ogrzewania wody mieszkaniec sam ponosi koszty zużytego w tym celu paliwa lub energii elektrycznej.

Liczniki zimnej wody posiadało 90,7% wszystkich gospodarstw domowych.

Urządzenia regulacyjne

Termostaty regulujące temperaturę w mieszkaniu lub w poszczególnych pomieszczeniach i automatycznie utrzymujące ją na zaprogramowanym poziomie miało 13,6% gospodarstw domowych. Termostat centralny występował częściej (8,7% gospodarstw domowych), niż termostaty pokojowe, które użytkowało 4,9% gospodarstw. W mieszkaniach, które posiadają termostat, pełni on zazwyczaj rolę przyrządu współpracującego z kotłem gazowym lub olejowym, instalacją ogrzewania elektrycznego lub instalacją klimatyzacyjną.

2.4. Samochody osobowe w gospodarstwach domowych
2.4. Passenger cars in households

Do badania samochodów przyjęto następujące założenia metodyczne:

- przedmiotem badania były tylko samochody osobowe; inne pojazdy użytkowane przez gospodarstwa domowe nie były brane pod uwagę, np. samochody dostawcze,
- badaniu podlegało użytkowanie samochodów przez gospodarstwa domowe wyłącznie do celów prywatnych, bez względu na formę własności samochodu osobowego (własność osoby fizycznej, leasing, itd.).

Samochody osobowe były użytkowane przez 71,7% gospodarstw domowych. 54,7% gospodarstw eksploatowało tylko jeden samochód, 15,1% miało dwa samochody, a prawie 1,9% gospodarstw korzystało z trzech samochodów. 28,4% gospodarstw nie posiadało i nie użytkowało samochodu osobowego.

Na jedno gospodarstwo domowe użytkujące samochód przypadało przeciętnie 1,26 samochodu. W odniesieniu do wszystkich gospodarstw domowych było to 0,90 samochodu na jedno gospodarstwo, a w odniesieniu do liczby mieszkańców kraju 334 samochody przypadały na 1000 mieszkańców. Gospodarstwa domowe użytkowały 11,3 mln samochodów osobowych.

65,9% samochodów osobowych używanych przez gospodarstwa domowe to samochody z silnikami benzynowymi (w tym 11,7% to pojazdy przystosowane do spalania gazu ciekłego), 33,8% to samochody z silnikami Diesla (na olej napędowy), a 0,28% to nowoczesne samochody hybrydowe lub w pełni elektryczne. Samochody benzynowe posiadało 75,9% gospodarstw domowych użytkujących samochody (w tym 13,8% to pojazdy z instalacją LPG), a samochody na olej napędowy (ON) były eksploatowane przez 36,9% takich gospodarstw.

Średni przebieg roczny samochodu wyniósł 13323 km, przy czym przebieg samochodu benzynowego bez instalacji LPG był niższy, na poziomie 12900 km, a przebiegi pojazdów z instalacjami LPG i z silnikami Diesla wyższe i wyniosły odpowiednio 14600 km i 13580 km. Różnice przebiegów rocznych wynikają z faktu, że LPG i olej napędowy były paliwami tańszymi od benzyny, co powodowalo, iż były chętniej stosowane przez kierowców przejeżdżających dłuższe dystanse.

Mediana rocznego przebiegu samochodów była niższa od średniej arytmetycznej i wyniosła 9 500 km, a zakres decylowy przebiegu – od 2 750 do 21 850 km. Wartość mediany niższa od średniej arytmetycznej oznacza, że istniała bardziej liczna populacja kierowców jeżdżących relatywnie mało oraz mniej liczna populacja kierowców osiągających duże lub bardzo duże przebiegi roczne.

Średnia pojemność silnika samochodu wyniosła 1628 cm^3, z następującym zróżnicowaniem pomiędzy kategoriami paliwowymi: benzyna – 1490 cm3, LPG – 1742 cm3, ON – 1813 cm^3. Mediana pojemności silnika nie różniła się istotnie od średniej, a zakres decylowy pojemności wynosił od 1200 do 2000 cm^3. Zróżnicowanie zakresów decylowych pomiędzy kategoriami paliwowymi było spójne ze zróżnicowaniem średnich arytmetycznych i kształtowało się następująco: dla benzyny od 1000 do 2000 cm^3, dla LPG od 1240 do 2000 cm^3, dla ON od 1400 do 2000 cm3. Wymienione wartości parametrów statystycznych pokazują, że silniki Diesla miały znacząco większe pojemności od silników benzynowych.

Średni wiek samochodu osobowego eksploatowanego przez gospodarstwo domowe wyniósł 12,5 roku. W kategorii samochodów na LPG wynosił 15,2 roku, a w kategorii samochodów na ON – 12,8 roku. Mediana wieku była nieco niższa od średniej arytmetycznej, a zakres decylowy wieku wyniósł od 4,4 do 19,7 roku. Mediany i zakresy decylowe wieku nie różniły się istotnie pomiędzy kategoriami paliwowymi pojazdów. Wyjątek stanowiły samochody z instalacją LPG, dla których pierwszy decyl był na poziomie 8,3 roku, co wskazuje, że niewiele było nowych samochodów z tą instalacją.

Wartość trzeciego kwartyla wieku samochodów osobowych, wynosząca 15,8 roku, jest szczególnie ważna dla przeprowadzonej wcześniej analizy liczby samochodów osobowych w Polsce, ponieważ wskazuje, że ok. 25% wszystkich samochodów była w wieku 15,8 i więcej lat.

Średnia wieku dla nowoczesnych samochodów hybrydowych i elektrycznych była dużo niższa i wyniosła odpowiednio 3,5 oraz 5,2 roku.

Rozdział 3
Chapter 3

Zużycie oraz wydatki gospodarstw domowych na paliwa i nośniki energii
Households consumption and expenditures on fuels and energy commodities

3.1. Wykorzystanie nośników energii w celach grzewczych
3.1. Use of energy commodities for heating purposes

3.1.1. Nośniki energii użytkowane w celu ogrzewania pomieszczeń, ogrzewania wody i gotowania posiłków
3.1.1. Energy commodities used for space heating, water heating and cooking of meals

Paliwa stałe – palne ciała stałe pochodzenia naturalnego lub otrzymywane sztucznie, wykorzystywane jako źródło energii cieplnej. Do paliw stałych zalicza się węgiel kamienny, koks, drewno opałowe, węgiel brunatny i torf.

Gaz ziemny – produkt pochodzenia naturalnego, którego głównym składnikiem jest metan (CH_4). Do użytkowników rozprowadzany jest przez system gazociągów. Polska norma PN-C-04750 w rodzinie gazów ziemnych rozróżnia gaz wysokometanowy oraz cztery podgrupy gazu zaazotowanego. W publikacji przedstawiono dane dotyczące obu rodzajów gazu ziemnego łącznie (w 2021 roku 94,6% zużycia gazu ziemnego w Polsce w gospodarstwach domowych dotyczyło gazu wysokometanowego). Jednostką miary dla gazu ziemnego jest od 2015 roku kWh i w takich jednostkach dane dla gazu są prezentowane.

Gaz ciekły (LPG) – to lekkie węglowodory parafinowe uzyskane z procesów rafineryjnych, stabilizacji ropy naftowej oraz zakładów przetwarzania gazu ziemnego. Składają się one głównie z propanu (C_3H_8) i butanu (C_4H_{10}) lub połączenia tych dwóch związków. Mogą również zawierać propylen, butylen, izopropylen i izobutylen. Gazy LPG są zwykle skraplane pod ciśnieniem w celach transportu i magazynowania.

Ogrzewanie pomieszczeń

W ogrzewaniu pomieszczeń wiodącą rolę odgrywały paliwa stałe i ciepło sieciowe. Paliwa stałe są podstawowym nośnikiem energii grzewczej dla domów jednorodzinnych, a ciepło sieciowe dla budynków wielorodzinnych (bloków).

Ciepło sieciowe było wykorzystywane do ogrzewania pomieszczeń przez 52,2% gospodarstw domowych (zagadnienie zostało omówione w rozdziale 2, pkt 2.1.1.).

Paliwa stałe były wykorzystywane przez 32,8% gospodarstw domowych. Dwa najważniejsze i najpowszechniej stosowane paliwa stałe to węgiel kamienny i drewno opałowe, a pozostałe paliwa (inne rodzaje biomasy, węgiel brunatny, koks) były rzadziej stosowane. Węgiel kamienny i drewno opałowe zużywane są zazwyczaj jednocześnie lub zamiennie w tych samych kotłach i piecach. Mniej gospodarstw domowych zużywało wyłącznie węgiel (9,4% gospodarstw) lub wyłącznie drewno (7,1%). Dwie typowe strategie postępowania to:

- oba paliwa spalane są zamiennie, zależnie od aktualnych warunków dostępności i cen,
- drewno jest spalane w okresach cieplejszych, a węgiel, jako paliwo o wyższej wartości opałowej, w okresach zimniejszych.

Trzecie miejsce wśród nośników energii używanych w tym celu zajmował **gaz ziemny**. Użytkowało go 14,6% gospodarstw domowych, w tym jako nośnik podstawowy wykorzystywany był przez 13,9% gospodarstw, a pozostałe gospodarstwa stosowały gaz ziemny dodatkowo lub sporadycznie (0,7%).

Kolejnym nośnikiem wykorzystywanym przy ogrzewaniu pomieszczeń była **energia elektryczna**, którą stosowało 5,5% gospodarstw domowych. W 2,1% gospodarstw domowych energia elektryczna była nośnikiem podstawowym służącym do ogrzewania pomieszczeń, w 1,2% nośnikiem często używanym, a w 2,3% gospodarstw nośnikiem rzadko używanym w tym celu.

Najmniej gospodarstw domowych stosowało do ogrzewania pomieszczeń **paliwa ciekłe**. Olej opałowy wykorzystywało jedynie 0,31% gospodarstw, spośród których prawie wszystkie (0,27%) zużywały olej opałowy jako nośnik podstawowy, a pozostałe gospodarstwa stosowały go okresowo. **Gaz ciekły** wykorzystywany był zaledwie w 0,8% gospodarstw domowych, z czego 0,7% gospodarstw stosowało go jako nośnik podstawowy, 0,01% wykorzystywało go często, a w pozostałych przypadkach (0,1%) sporadycznie.

Ogrzewanie wody

Do ogrzewania wody dla celów bytowych najczęściej stosowano: ciepło z sieci – 41,1% gospodarstw domowych, gaz ziemny – 24,7%, paliwa stałe – 22,5 i najrzadziej energię elektryczną – 19,7% gospodarstw.

Gotowanie posiłków

Najczęściej wykorzystywane przez gospodarstwa domowe do gotowania posiłków były: **energia elektryczna** (82,0% gospodarstw domowych), **gaz ziemny** (52,7%) i **gaz ciekły** (30,5%).

Wielkość zużycia poszczególnych nośników energii do gotowania posiłków nie odpowiada częstości ich wykorzystania w tym celu przez gospodarstwa domowe. Jest to spowodowane tym, że w kuchenkach gazowo-elektrycznych, będących najpopularniejszym rodzajem kuchenek, elektryczny jest tylko piekarnik, z którego korzysta się znacznie rzadziej, niż z palników do gotowania. Z tego powodu na pierwszym miejscu pod względem ilości energii zużytej do gotowania posiłków znajduje się gaz ziemny, na drugim gaz ciekły, a dopiero na trzecim energia elektryczna.

Gaz ciekły, najbardziej „jednofunkcyjny" wśród wszystkich paliw wykorzystywanych w gospodarstwach domowych, stosowany był niemal wyłącznie do gotowania posiłków. Przypadki wykorzystania go w innych celach niż gotowanie posiłków były sporadyczne (0,8% gospodarstw wykorzystywało go do ogrzewania pomieszczeń i 1,1% do ogrzewania wody) głównie z uwagi na fakt, że gaz ciekły jest paliwem drogim. Większość konsumentów używa go jedynie w celu gotowania posiłków, gdyż wielkości zużycia i wydatków są wówczas stosunkowo nieduże.

Masowość stosowania kuchenek mikrofalowych nie wpłynęła na skalę zużycia nośników energii do gotowania posiłków, z energią elektryczną dopiero na trzecim miejscu, ponieważ kuchenki mikrofalowe pracują w krótkich cyklach czasowych, a więc zużywają relatywnie niewielkie ilości energii.

3.1.2. Charakterystyka paliw z biomasy oraz urządzeń wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych

3.1.2. Characteristics of biomass fuels and renewable energy equipment

Biopaliwa stałe (biomasa) obejmują organiczne, niekopalne substancje o pochodzeniu biologicznym, które mogą być wykorzystywane w charakterze paliwa do produkcji ciepła lub wytwarzania energii elektrycznej. Podstawowym biopaliwem stałym z biomasy jest drewno opałowe występujące w postaci polan, okrąglaków, zrębków, brykietów, peletów oraz odpady z leśnictwa w postaci drewna niewymiarowego: gałęzi, żerdzi, przecinek, krzewów, chrustu, karp, a także odpady z przemysłu drzewnego (wióry, trociny) i papierniczego (ług czarny). Odrębną grupę stanowią paliwa pochodzące z plantacji przeznaczonych na cele energetyczne (drzewa szybko rosnące, byliny dwuliścienne, trawy wieloletnie, zboża uprawiane w celach energetycznych) oraz pozostałości organiczne z rolnictwa i ogrodnictwa (np. odpady z produkcji ogrodniczej, odchody zwierzęce, słoma). Do grupy biopaliw stałych zaliczany jest również węgiel drzewny, rozumiany jako stałe pozostałości destylacji rozkładowej i pirolizy drewna i innych substancji roślinnych.

Drewno opałowe to drewno, które jest gromadzone oraz przetwarzane w taki sposób, by mogło zostać wykorzystane jako opał. Zaliczane jest do odnawialnych źródeł energii.

Kolektor słoneczny – urządzenie do konwersji energii promieniowania słonecznego na ciepło. Energia docierająca do kolektora zamieniana jest na energię cieplną nośnika ciepła, którym może być ciecz (glikol, woda) lub gaz (np. powietrze).

Pompa ciepła – urządzenie do pobierania energii cieplnej z otoczenia, tj. z powietrza, gruntu (geotermia płytka), wód powierzchniowych i gruntowych. Pompa ciepła przenosi ciepło z ośrodka o niższej temperaturze (źródło dolne) do ośrodka o wyższej temperaturze (źródło górne), przy wykorzystaniu energii z zewnątrz (w formie pracy lub ciepła).

Mikroinstalacja OZE – instalacja wykorzystująca odnawialne źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączona do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50 kW.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna – zespół urządzeń służących do wytwarzania energii elektrycznej i wyprowadzania jej do sieci elektroenergetycznej. Jej głównymi komponentami są panele fotowoltaiczne oraz inwerter. Panel fotowoltaiczny (PV) to urządzenie składające się z połączonych ze sobą modułów fotowoltaicznych (na które składają ogniwa słoneczne), zmieniające energię promieniowana słonecznego w energię elektryczną. Zestaw fotoogniw najczęściej jest umieszczony pomiędzy warstwami folii PET i EVA oraz szybą ze szkła hartowanego. Całość jest hermetycznie laminowana i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż. Wydajność paneli fotowoltaicznych zależna jest od natężenia promieniowana słonecznego oraz temperatury otoczenia.

W badaniu pozyskano informacje na temat energii ze źródeł odnawialnych wykorzystywanej w gospodarstwach domowych w celach grzewczych. Dane zostały przedstawione według czterech grup nośników/technologii odnawialnych, tj. biomasy (w tym drewna), energii słonecznej (kolektorów), pomp ciepła oraz mikroinstalacji OZE.

Biomasa

Drewno opałowe zostało podzielone na 4 rodzaje według źródeł pochodzenia:

- z lasów państwowych,
- z lasów prywatnych,
- z zadrzewień śródpolnych i przydomowych,

- zakupione od pośredników handlowych.

Pozostałe paliwa z biomasy podzielono na 6 rodzajów, które są także tożsame z różnymi źródłami pochodzenia:

- drewno formowane (brykiety, pellety),
- odpady drzewne z zakładów przemysłowych (np. trociny),
- odpady z drewna przetworzonego (np. stare meble, opakowania),
- rośliny z plantacji energetycznych,
- słoma,
- inne paliwa odpadowe pochodzenia rolniczego lub leśnego.

Dodatkowo paliwo każdego rodzaju, z wyjątkiem „drewna zakupionego od pośrednika handlowego", powinno być przez respondenta zaklasyfikowane jako „w całości kupione", „w całości darmowe" lub „częściowo kupione, częściowo darmowe".

Jako źródła pochodzenia **drewna opałowego** najczęściej wskazywano lasy państwowe (8,8% gospodarstw domowych) i pośredników handlowych (6,2%). Udział drewna z lasów prywatnych oraz drewna z zadrzewień śródpolnych i przydomowych wyniósł w sumie 7,8%. Drewno opałowe było „w całości kupione" w 73,9% gospodarstw domowych, które je wykorzystywały (tj. w 21,0% wszystkich gospodarstw domowych), „w całości darmowe" w 16,8% gospodarstw (tj. w 3,5% wszystkich gospodarstw), a „częściowo kupione, częściowo darmowe" w 12,0% gospodarstw wykorzystujących drewno (tj. w 2,5% wszystkich gospodarstw).

Najczęstszym rodzajem **biomasy innej niż drewno opałowe** zużywanej w gospodarstwach domowych było drewno formatowane (brykiety, pellety) – 2,0%. Najrzadziej użytkowano rośliny z plantacji energetycznych i słomę. Odpady z drewna przetworzonego były w 54,4% gospodarstw darmowe, natomiast odpady z zakładów przemysłowych kupowano w 63,1% gospodarstw.

Kolektory słoneczne i pompy ciepła

Kolektory słoneczne wykorzystywało 2,7% gospodarstw domowych – w tym do ogrzewania pomieszczeń stosowało je 0,4% gospodarstw domowych i 2,6% do ogrzewania wody. Większość instalacji, dla których udało się uzyskać informacje o ich typie, to kolektory cieczowe płaskie (65,4% wszystkich gospodarstw wykorzystujących kolektory). Rzadziej występowały kolektory cieczowe próżniowe (7,9%), a najrzadziej kolektory cieczowe nieosłonięte. Średnia powierzchnia kolektorów słonecznych wyniosła 13,8 m^2 (ich łączna powierzchnia w krajowych gospodarstwach domowych to 4586 tys. m^2), mediana powierzchni 5,5 m^2, a zakres decylowy od 2,0 do 21,2 m^2.

Z przeprowadzonego badania wynika, że **pompy ciepła** były wykorzystywane do celów grzewczych przez 0,8% gospodarstw domowych, w tym do ogrzewania pomieszczeń przez 0,7% i do ogrzewania wody przez 0,5%. Elementem ograniczającym ich szersze wykorzystanie była cena inwestycji, gdyż wydatek na pompę ciepła to koszt rzędu kilkudziesięciu tysięcy złotych.

Dolnym źródłem ciepła w większości (43,9%) pomp ciepła było powietrze, drugim najczęściej wykorzystywanym źródłem był grunt o udziale 30,9%. Czynnikiem decydującym o wyborze typu pompy ciepła jest cena (niższa dla powietrznych pomp ciepła) oraz możliwości wykonania odpowiednio głębokich odwiertów (w przypadku gruntowych pomp ciepła).

Średnia arytmetyczna mocy pomp ciepła wyniosła 14,7 kW, a jej zakres decylowy od 3,6 do 17,2 kW. Mediana mocy osiągnęła wartość 7,5 kW.

Mikroinstalacje OZE

Według wyników badania ankietowego zaledwie 1,7% gospodarstw domowych użytkowało mikroinstalację OZE wykorzystującą energię słoneczną[6].

Udział mikroinstalacji OZE wykorzystujących inne źródła energii, w tym wodę i wiatr był znikomy. Średnia arytmetyczna mocy mikroinstalacji fotowoltaicznych wyniosła 5,6 kW, a jej zakres decylowy od 3,0 do 9,3 kW.

Powierzchnia mikroinstalacji fotowoltaicznych wyniosła średnio 27,2 m², zaś jej zakres decylowy od 11,3 do 53,5 m².

W zakresie współfinansowania mikroinstalacji fotowoltaicznych, najczęściej gospodarstwa domowe korzystały ze środków dostępnych w ramach programów rządowych takich jak „Mój Prąd" (55,4% gospodarstw) lub programów gminnych, samorządowych bądź regionalnych (21,6%).

Natomiast całkowicie samodzielna inwestycja dotyczyła 23,0% gospodarstw domowych.

3.2. Wykorzystanie paliw silnikowych w samochodach osobowych
3.2. Motor fuels consumption by passenger cars

Średnie jednostkowe zużycie paliw silnikowych (biorąc pod uwagę wszystkie samochody osobowe) wyniosło 7,7 litra na 100 km. Mediana tej zmiennej była równa 6,5 litra, a jej zakres decylowy – od 5,1 do 9,7 litra. Dla poszczególnych rodzajów paliw parametry te miały następujące wartości:

- benzyna – średnia arytmetyczna 7,5 l, mediana 6,5 l, zakres decylowy od 5,1 do 9,2 l,
- LPG – średnia arytmetyczna 10,2 l, mediana 9,5 l, zakres decylowy od 6,7 do 12,5 l,
- ON – średnia arytmetyczna 7,2 l, mediana 6,5 l, zakres decylowy od 5,0 do 9,0 l.

3.3. Ceny oraz wydatki na paliwa i energię
3.3. Prices and expenditures of fuels and energy

Dla każdego z omawianych poniżej nośników gospodarstwa domowe zostały podzielone na 10 grup według kryterium ilości rocznego zużycia. Wykresy zamieszczone w niniejszym podrozdziale prezentują rozkłady empiryczne zużycia wybranych nośników dla tych kategorii odbiorców.

Tablica 3 prezentuje syntetyczne zestawienie rocznych ilości zużytych nośników oraz wydatków na te nośniki na jedno gospodarstwo domowe oraz w skali całego kraju.

6 Na podstawie liczby obserwacji mniejszej niż 100. Stałe badania statystyczne prowadzone w ramach Programu Badań Statystycznych Statystyki Publicznej (badanie 1.44.02) oraz dane publikowane przez Prezesa URE wskazują, iż na koniec roku 2021 mikroinstalacjami fotowoltaicznymi dysponowało co najmniej 5% gospodarstw domowych.

Tablica 3. Zużycie nośników energii i wydatki gospodarstw domowych
Table 3. Energy consumption and household expenditures

Wyszczególnienie Specification	Średnie roczne zużycie w gospodarstwie domowym Average annual consumption in households		Zużycie krajowe w gospodarstwach domowych[1] National consumption in households[1]	
	ilość quantity	wartość value	ilość quantity	wartość value
	w GJ in GJ	w zł in PLN	w TJ in TJ	w mln zł in million PLN
Nośniki energii[2] Energy commodities[2]	72	4 601	905 960	57 616
Paliwa silnikowe[3] Motor fuels[3]	42	6 524	374 695	58 563

1) Dane dotyczące zużycia krajowego nośników zostały obliczone na podstawie wyników badania.
2) Bez ciepłej wody.
3) Dane dla paliw silnikowych dotyczą tylko gospodarstw domowych, które użytkowały samochody osobowe.
1) Data on national consumption of energy commodities were calculated on the basis of survey results.
2) Except for hot water.
3) Data on motor fuels concerns only those households which use passenger cars.

Energia elektryczna

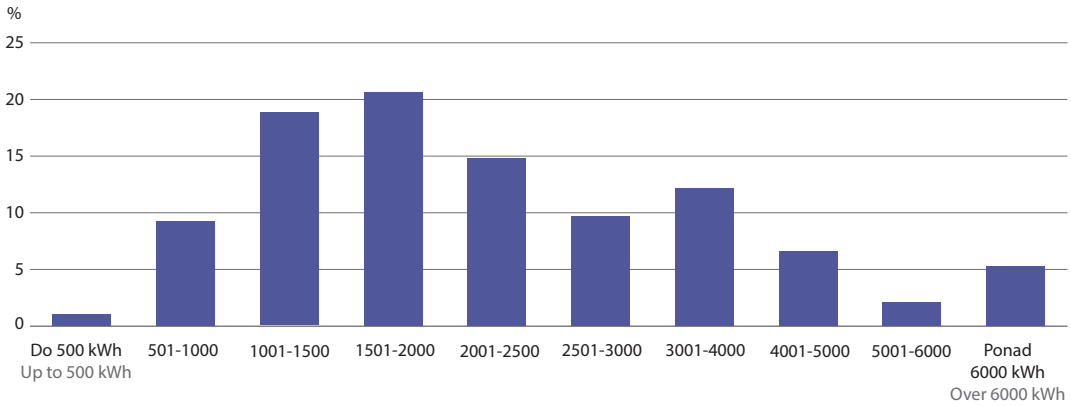
Zróżnicowanie cen energii elektrycznej dla gospodarstw domowych było niewielkie. Nieduże były różnice między cenami stosowanymi przez poszczególnych sprzedawców. Szczególnie niskie ceny zakupu energii przez niektórych konsumentów mogły występować np. w przypadkach posiadania uprawnień do taryfy pracowniczej, a szczególnie wysokie ceny w przypadkach bardzo małego zużycia, w których duży udział mają opłaty stałe, ponoszone niezależnie od wielkości zużycia.

Podstawowe informacje o średnim zużyciu, wydatkach i cenach energii elektrycznej kształtowały się następująco:

Tablica 4. Średnie zużycie, wydatki i ceny energii elektrycznej w gospodarstwach domowych
Table 4. Electricity in households – average consumption, expenditures and prices

Miary statystyczne Statistical measures	Ilość Quantity				Wartość Value	Cena Price	
	Razem Total		w tym gospodarstwa prowadzące działalność rolniczą including households conducting agricultural activity				
	w kWh in kWh	w GJ in GJ	w kWh in kWh	w GJ in GJ	w zł in PLN	w zł/kWh in PLN/kWh	w zł/GJ in PLN/GJ
Średnia arytmetyczna Arithmetic average	2523	9,1	4315	15,5	1749	0,73	203,2
Mediana Median	1992	7,2	3132	11,3	1495	0,70	194,5
Zakres decylowy Decile range	1000–4345	3,6–15,6	1294–8303	4,7–29,9	783–2978	0,60–0,94	166,7–260,3

Wykres 8. Rozkład empiryczny zużycia energii elektrycznej (w kWh)
Chart 8. Empirical distribution of electricity consumption (in kWh)



Biorąc pod uwagę kryterium rocznego zużycia, najwięcej gospodarstw (20,6% gospodarstw z 44,6%, dla których uzyskano dane o zużyciu energii elektrycznej) znajdowało się w przedziale zużycia 1501–2000 kWh, a kolejne przedziały o stosunkowo wysokiej liczebności obejmowały zużycie w granicach 1001–1500 kWh i 2001–2500 kWh (odpowiednio 18,8% i 14,8% gospodarstw). Najmniej gospodarstw – 1,0% wystąpiło w grupie o zużyciu do 500 kWh oraz w grupach największego poboru, tj. 5001–6000 kWh i ponad 6000 kWh (2,0% i 5,2%).

Ciepło i ciepła woda z sieci

Zróżnicowanie cen ciepła dla gospodarstw domowych było duże. Jest to spowodowane tym, że każde przedsiębiorstwo ciepłownicze posiada własną taryfę, opartą na faktycznym poziomie kosztów wytwarzania, przesyłu i dystrybucji ciepła, zatwierdzaną przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Prezes URE analizuje sytuację każdego przedsiębiorstwa odrębnie, opierając się na regułach zawartych w Rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 7 kwietnia 2020 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń z tytułu zaopatrzenia w ciepło (Dz. U. 2020 r. poz. 718).

W efekcie ceny ciepła są niższe przede wszystkim na terenie dużych miast, obsługiwanych przez nowoczesne systemy ciepłownicze, natomiast wysokie w wielu systemach grzewczych mniejszych, niezmodernizowanych lub wykorzystujących droższe paliwa.

Tablica 5. Średnie zużycie, wydatki i ceny ciepła sieciowego w gospodarstwach domowych
Table 5. District heat in households – average consumption, expenditures and prices

Miary statystyczne Statistical measures	Ilość Quantity	Wartość Value	Cena Price
	w GJ in GJ	w zł in PLN	w zł/GJ in PLN/GJ
Średnia arytmetyczna Arithmetic average	34,5	1824	54,3
Mediana Median	30,6	1699	55,7
Zakres decylowy Decile range	15,7 – 59,4	890 – 2989	45,5 – 58,2

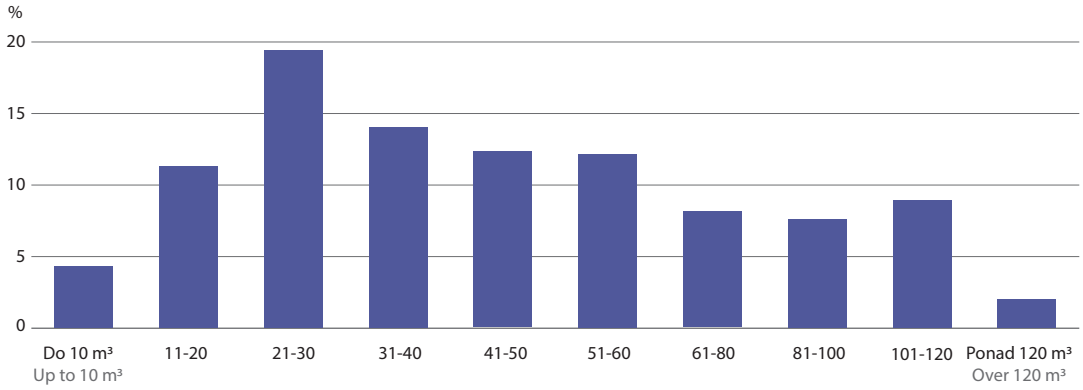
Zróżnicowanie cen ciepłej wody jest mniejsze niż cen energii cieplnej z sieci, ponieważ faktyczne ceny ciepłej wody dostarczanej mieszkańcom są w większości przypadków ustalane przez zarządców budynków, a nie przez przedsiębiorstwa ciepłownicze.

Przedsiębiorstwa ciepłownicze dostarczają do budynków energię cieplną na potrzeby ogrzewania pomieszczeń i ogrzewania wody, pobierając za to opłaty sumaryczne, bez wyróżniania składników ogrzewania pomieszczeń i ogrzewania wody. Podział kosztów na oba cele zużycia jest sprawą wewnętrzną zarządców (administratorów) budynków.

Tablica 6. Średnie zużycie, wydatki i ceny ciepłej wody w gospodarstwach domowych
Table 6. Hot water in households – average consumption, expenditures and prices

Miary statystyczne Statistical measures	Ilość Quantity	Wartość Value	Cena Price
	w m^3 in m^3	w zł in PLN	w zł/m^3 in PLN/m^3
Średnia arytmetyczna Arithmetic average	53	956	20,8
Mediana Median	41	818	19,1
Zakres decylowy Decile range	16 – 104	302 – 1789	8,9 – 34,0

Wykres 9. Rozkład empiryczny zużycia ciepłej wody (w m^3)
Chart 9. Empirical distribution of hot water consumption (in m^3)



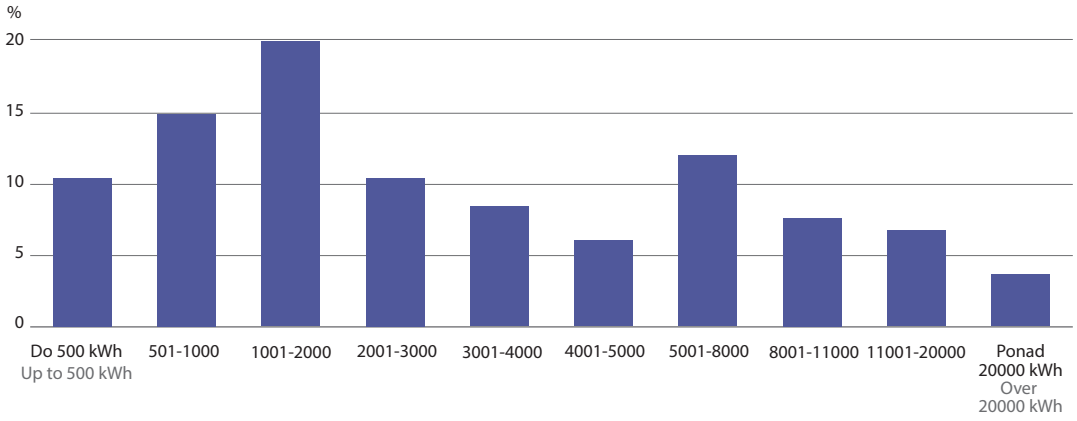
Gaz ziemny

Zróżnicowanie cen gazu dla gospodarstw domowych jest dość duże. Wynika to z faktu, że struktura obowiązujących taryf jest degresywna i premiuje niższymi cenami jednostkowymi konsumentów dużych ilości paliwa, a więc głównie konsumentów ogrzewających mieszkania. W przypadkach małego zużycia (tylko na potrzeby gotowania posiłków) duży udział w całkowitych płatnościach mają opłaty stałe, ponoszone niezależnie od wielkości zużycia. Mechanizm powstawania wysokich cen w przypadku małego zużycia gazu jest taki sam, jak dla energii elektrycznej, ale w przypadku gazu dotyczy znacznie większej liczby konsumentów, zużywających gaz tylko do gotowania posiłków.

Tablica 7. Średnie zużycie, wydatki i ceny gazu ziemnego w gospodarstwach domowych
Table 7. Natural gas in households – average consumption, expenditures and prices

Miary statystyczne Statistical measures	Ilość Quantity		Wartość Value	Cena Price	
	w kWh in kWh	w GJ in GJ	w zł in PLN	w zł/kWh in PLN/kWh	w zł/GJ in PLN/GJ
Średnia arytmetyczna Arithmetic average	4854	17,5	1339	0,30	83,3
Mediana Median	2212	8,0	655	0,27	75,8
Zakres decylowy Decile range	859 – 13189	3,1 – 47,5	208 – 3545	0,21 – 0,42	58,6 – 117,8

Wykres 10. Rozkład empiryczny zużycia gazu ziemnego (w kWh)
Chart 10. Empirical distribution of natural gas consumption (in kWh)



Zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe, o czym wspomniano już wcześniej, charakteryzuje się bardzo dużym zróżnicowaniem ilościowym, znacznie większym niż zużycie energii elektrycznej i ciepła sieciowego.

Dzieje się tak dlatego, że istnieją trzy główne kierunki użytkowania gazu ziemnego w gospodarstwach domowych:

- ogrzewanie pomieszczeń,
- ogrzewanie wody,
- gotowanie posiłków.

W zależności od celu wykorzystania gazu, istnieje duże zróżnicowanie wielkości zapotrzebowania, a mianowicie: typowe zapotrzebowanie na ogrzewanie domu jednorodzinnego jest 20-krotnie wyższe niż typowe zapotrzebowanie gospodarstw domowych na gotowanie posiłków. Jednocześnie (zob. rozdział 3, pkt 3.1.1.) wśród konsumentów gazu 93,3% używa go do gotowania posiłków, 43,6% do ogrzewania wody, a 14,5% do ogrzewania mieszkań.

Odzwierciedla to rozkład zmiennej określającej wielkość zużycia gazu – istnieje dużo obiektów o małych wartościach zmiennej i znacznie mniej obiektów o wartościach dużych. Średnia arytmetyczna ilości zużycia jest w takiej sytuacji wyraźnie wyższa od mediany, ponieważ dużej grupie gospodarstw domowych zużywającej gaz tylko w kuchenkach towarzyszy znacznie mniejsza grupa gospodarstw ogrzewająca mieszkania gazem, a nieliczni odbiorcy ogrzewający duże domy wykazują bardzo duże wolumeny zużycia gazu.

W przeciwieństwie do rozkładu zmiennej określającej zużycie gazu ziemnego, rozkład zmiennej określającej zużycie energii elektrycznej jest zbliżony do rozkładu normalnego, w którym wartości zmiennej dla poszczególnych obiektów są rozłożone symetrycznie względem wartości średniej lub mediany.

Największa liczba gospodarstw domowych znajdowała się w zakresie rocznego zużycia gazu ziemnego do 2000 kWh (45,3% z 28,5% gospodarstw, dla których uzyskano dane o zużyciu). Liczebność gospodarstw była mniejsza w przedziałach wyższego zużycia, a mianowicie: 10,4% konsumentów w przedziale 2001–3000 kWh, 8,4% w przedziale 3001–4000 kWh i od 3,6% do 7,6% gospodarstw w przedziałach wyższych, z wyjątkiem przedziału 5001–8000 kWh, gdzie liczebność wyniosła 12,0%.

Gospodarstwa w przedziałach zużycia do 5000 kWh stanowiły 70,1% odbiorców. Można utożsamić konsumentów w przedziale do 2000 kWh ze zużyciem gazu wyłącznie do gotowania posiłków, w przedziale 2001–5000 kWh ze zużyciem do gotowania i ogrzewania wody, natomiast odbiorców w przedziale powyżej 5000 kWh ze zużyciem do ogrzewania mieszkań lub domów.

Paliwa ciekłe (gaz ciekły i olej opałowy)

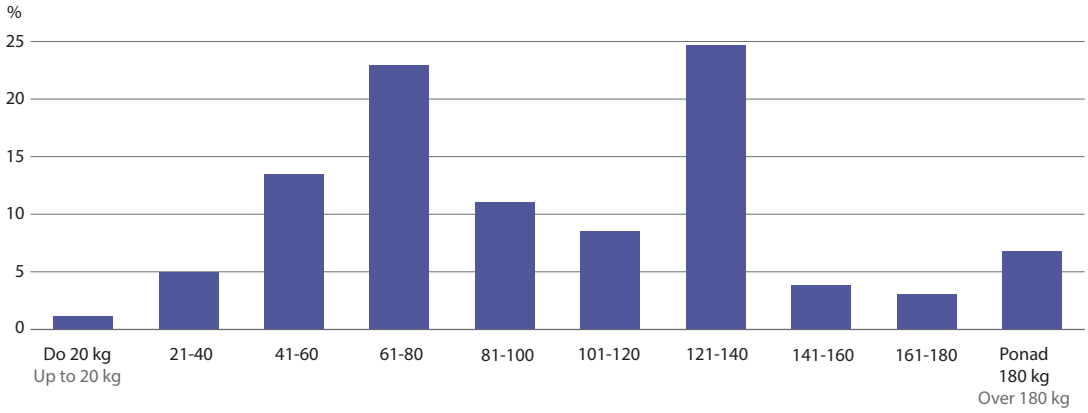
Do celów gospodarstw domowych stosowane są dwa paliwa ciekłe: gaz ciekły i olej opałowy. Oba są paliwami o wysokich wartościach opałowych i dużych zaletach ekologicznych, choć z różnych względów konkurencyjność i wygoda ich stosowania są ograniczone. W efekcie są to paliwa stosowane głównie przez tych odbiorców, którzy ze względu na lokalne warunki nie mają dostępu do sieci gazu ziemnego.

Istnieje jednak duża różnica pod względem powszechności stosowania obu paliw. W praktyce, jaka ukształtowała się w ciągu ostatnich 35 lat, gaz ciekły jest stosowany masowo do gotowania w gospodarstwach niemających możliwości korzystania z gazu ziemnego. Olej opałowy natomiast jest stosowany do ogrzewania pomieszczeń w małej liczbie budynków, na co duży wpływ ma bardzo wysoka cena tego paliwa, podlegająca takim samym wahaniom jak ceny paliw silnikowych do pojazdów.

Tablica 8. Średnie zużycie, wydatki i ceny gazu ciekłego w gospodarstwach domowych
Table 8. LPG in households – average consumption, expenditures and prices

Miary statystyczne Statistical measures	Ilość Quantity		Wartość Value	Cena Price	
	w kg in kg	w GJ in GJ	w zł in PLN	w zł/kg in PLN/kg	w zł/GJ in PLN/GJ
Średnia arytmetyczna Arithmetic average	120	5,5	599	5,24	113,9
Mediana Median	92	4,2	493	5,44	118,6
Zakres decylowy Decile range	42 – 158	1,9 – 7,3	237 – 832	4,47 – 5,91	97,1 – 128.5

Wykres 11. Rozkład empiryczny zużycia gazu ciekłego (w kg)
Chart 11. Empirical distribution of LPG consumption (in kg)



Gaz ciekły zużywany przez gospodarstwa domowe jest paliwem o małym zróżnicowaniu zarówno pod względem ilości jak i ceny, ponieważ jest to produkt o wyjątkowo standardowym celu zużycia – jednokierunkowym zużyciu – i jednolitej formie sprzedaży.

W większości gospodarstw stosujących gaz ciekły, paliwo to jest zużywane wyłącznie do gotowania posiłków, a kupowane jest w typowych butlach o pojemności 11 kg. Porównując rynek gazu ciekłego z rynkami innych nośników energii, można dostrzec daleko posuniętą standaryzację celu zużycia i organizację rynku sprzedaży, która występuje jedynie w przypadku innych paliw ciekłych, tj. paliw silnikowych do pojazdów i oleju opałowego do ogrzewania budynków.

Olej opałowy jest paliwem o małym zróżnicowaniu zarówno celów zużycia jak i ceny, natomiast o dużej rozpiętości w zakresie ilości zużycia. Większość domowych konsumentów oleju opałowego wykorzystuje go w kotłach dwufunkcyjnych w celu ogrzewania pomieszczeń i ogrzewania wody. Małe zróżnicowanie cen oleju opałowego jest efektem funkcjonowania jednolitego, a przy tym konkurencyjnego krajowego rynku tego nośnika. Natomiast zróżnicowanie ilości zużycia jest duże, ponieważ ogrzewane domy mają różne powierzchnie, a sam olej opałowy może być stosowany zarówno jako paliwo podstawowe, jak i uzupełniające, w zależności od potrzeb.

Tablica 9. Średnie zużycie, wydatki i ceny oleju opałowego w gospodarstwach domowych
Table 9. Heating oil in households – average consumption, expenditures and prices

Miary statystyczne Statistical measures	Ilość Quantity		Wartość Value	Cena Price	
	w l in l	w GJ in GJ	w zł in PLN	w zł/l in PLN/l	w zł/GJ in PLN/GJ
Średnia arytmetyczna Arithmetic average	1513	54,2	4631	3,29	92,0
Mediana Median	950	34,0	3250	3,25	90,7
Zakres decylowy Decile range	913 – 1840	32,7 – 65,9	2680 – 5847	2,00 – 4,14	55,8 – 115,6

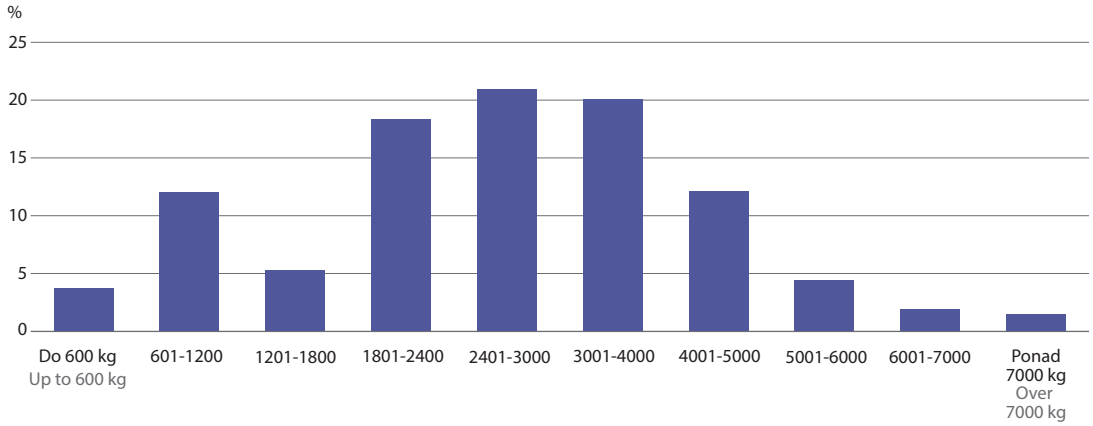
Paliwa stałe (węgiel kamienny, brunatny, koks, drewno i inna biomasa)

Wśród paliw stałych największą rolę, obok drewna opałowego, odgrywa węgiel kamienny, który był zużywany przez 20,9% gospodarstw domowych.

Tablica 10. Średnie zużycie, wydatki i ceny węgla kamiennego w gospodarstwach domowych
Table 10. Hard coal in households – average consumption, expenditures and prices

Miary statystyczne Statistical measures	Ilość Quantity		Wartość Value	Cena Price	
	w t in t	w GJ in GJ	w zł in PLN	w zł/t in PLN/t	w zł/GJ in PLN/GJ
Średnia arytmetyczna Arithmetic average	3,1	79,8	3034	1038,2	39,9
Mediana Median	2,9	75,4	2775	995,0	38,3
Zakres decylowy Decile range	1,0 – 5,0	24,9 – 128,9	1009 – 4998	796,9 – 1198,5	30,7 – 46,1

Wykres 12. Rozkład empiryczny zużycia węgla kamiennego (w kg)
Chart 12. Empirical distribution of hard coal consumption (in kg)



Pozostałe dwa paliwa, czyli węgiel brunatny i koks, miały w przypadku gospodarstw domowych znaczenie marginalne i były użytkowane w bardzo ograniczonym zakresie (przez 0,6% gospodarstw domowych).

Tablica 11. Średnie zużycie, wydatki i ceny węgla brunatnego w gospodarstwach domowych
Table 11. Lignite in households – average consumption, expenditures and prices

Miary statystyczne Statistical measures	Ilość Quantity		Wartość Value	Cena Price	
	w t in t	w GJ in GJ	w zł in PLN	w zł/t in PLN/t	w zł/GJ in PLN/GJ
Średnia arytmetyczna Arithmetic average	3,5	35,1	1352	526,0	52,6
Mediana Median	1,8	18,0	600	397,4	39,7
Zakres decylowy Decile range	0,2 – 7,1	1,5 – 71,3	140 – 2734	231,9 – 916,1	23,2 – 91,6

Tablica 12. Średnie zużycie, wydatki i ceny koksu w gospodarstwach domowych
Table 12. Coke in households – average consumption, expenditures and prices

Miary statystyczne Statistical measures	Ilość Quantity		Wartość Value	Cena Price	
	w t in t	w GJ in GJ	w zł in PLN	w zł/t in PLN/t	w zł/GJ in PLN/GJ
Średnia arytmetyczna Arithmetic average	3,8	106,2	4244	1161,0	41,5
Mediana Median	3,4	95,2	3350	1083,3	38,7
Zakres decylowy Decile range	1,0 – 5,3	28,0 – 147,2	1500 – 5888	800,0 – 1397,8	28,6 – 49,9

Dla drewna opałowego (a także dla innych paliw z biomasy) wartości pieniężne równe zeru oznaczają fakt pozyskania tego nośnika w całości bezpłatnie (4,0% gospodarstw domowych).

Tablica 13. Średnie zużycie, wydatki i ceny drewna opałowego w gospodarstwach domowych
Table 13. Fuel wood in households – average consumption, expenditures and prices

Miary statystyczne Statistical measures	Ilość Quantity		Wartość Value	Cena Price	
	w t in t	w GJ in GJ	w zł in PLN	w zł/t in PLN/t	w zł/GJ in PLN/GJ
Średnia arytmetyczna Arithmetic average	9,8	68,8	1128	128,7	18,4
Mediana Median	7,5	52,5	985	137,5	19,6
Zakres decylowy Decile range	1,6 – 19,2	11,3 – 134,7	0 – 2697	0 – 199,8	0 – 28,5

Tablica 14. Średnie zużycie, wydatki i ceny innego rodzaju biomasy w gospodarstwach domowych
Table 14. Other types of biomass in households – average consumption, expenditures and prices

Miary statystyczne Statistical measures	Ilość Quantity		Wartość Value	Cena Price	
	w t in t	w GJ in GJ	w zł in PLN	w zł/t in PLN/t	w zł/GJ in PLN/GJ
Średnia arytmetyczna Arithmetic average	13,1	91,4	2 732	210,4	30,1
Mediana Median	9,5	66,5	1 875	196,0	28,0
Zakres decylowy Decile range	1,4 – 24,5	10,0 – 171,4	96 – 6 426	74,5 – 433,7	10,6 – 62,0

Wydatki gospodarstw domowych na jednostkę powierzchni użytkowej

W ujęciu na jednostkę powierzchni użytkowej i jednostkę kubatury mieszkań najczęściej stosowane nośniki grzewcze można podzielić na trzy następujące grupy kosztowe:

1. nośnik o względnie niskich kosztach zakupu – węgiel kamienny,
2. nośniki o średnich kosztach zakupu – gaz ziemny i ciepło z sieci,
3. nośniki o wysokich kosztach zakupu – olej opałowy i energia elektryczna.

Średnia wartość węgla kamiennego kupowanego przez gospodarstwa wykorzystujące go do ogrzewania pomieszczeń, zużytego przez okres roku do ogrzewania 1 m^2 powierzchni mieszkania wyniosła 33 zł i była zbliżona do wartości ciepła z sieci, która kształtowała się na poziomie 34 zł. Nieco mniejsza była wartość gazu ziemnego zużytego na ogrzewanie 1 m^2 powierzchni (31 zł).

Średnia wartość gazu ciekłego, dla tych samych warunków, kształtowała się na poziomie 26 zł. Wartość ta była o blisko 16% niższa niż wartość gazu ziemnego.

Średnia wartość oleju opałowego kupowanego przez gospodarstwa ogrzewające się z wykorzystaniem tego nośnika wyniosła 43zł/m^2 powierzchni.

Średnia wartość energii elektrycznej zużytej na 1 m^2 powierzchni użytkowej mieszkania w gospodarstwach domowych, w których w celach grzewczych była stosowana wyłącznie energia elektryczna to 47 zł.

Paliwa silnikowe

W oparciu o uzyskane z badania informacje o średnim jednostkowym zużyciu paliwa na 100 km przebiegu oraz o średnim rocznym przebiegu samochodów, wykonano obliczenia średniego rocznego zużycia paliwa przez jeden samochód i średnich rocznych wydatków na paliwo dla jednego samochodu, ogółem oraz dla poszczególnych rodzajów paliw.

Przeciętny samochód osobowy użytkowany w gospodarstwie domowym zużył w 2021 roku 1027 litrów paliwa, a przeciętne wydatki na paliwo wyniosły 5290 zł.

Dla poszczególnych rodzajów paliw wyniki są następujące:

- benzyna – zużycie roczne 970 litrów, wydatki 5372 zł,
- LPG – zużycie roczne 1488 litrów, wydatki 4003 zł,
- ON – zużycie roczne 981 litrów, wydatki 5305 zł.

Gospodarstwo domowe użytkujące samochód/samochody osobowe (średnio 1,26 samochodu na gospodarstwo użytkujące samochody) wydało w roku 2021 na paliwo/paliwa silnikowe 6675 zł.

W przypadku LPG koszty zakupu paliwa były niższe niż benzyny, ponieważ cena 1 litra tego paliwa utrzymywała się w Polsce od lat na poziomie zbliżonym lub niższym niż połowa ceny 1 litra benzyny, dzięki znacznie mniejszemu obciążeniu podatkiem akcyzowym. Wyższe zużycie gazu na 100 km przebiegu w porównaniu ze zużyciem benzyny nie powodowało utraty tych korzyści przez właścicieli samochodów z instalacją LPG. Z kolei cena 1 litra ON była zbliżona do ceny 1 litra benzyny, a dodatkowa korzyść dla kierowcy wynikała z przeciętnie nieco niższego zużycia oleju napędowego niż benzyny na 100 km przebiegu pojazdu.

3.4. Typowe gospodarstwo domowe w mieście i na wsi
3.4. Typical urban and rural households

Typowe gospodarstwo domowe w mieście zostało zdefiniowane jako gospodarstwo zamieszkałe w bloku ogrzewanym ciepłem z sieci. Do grupy takiej należało w 2021 r. 49,1% wszystkich krajowych gospodarstw domowych. W odniesieniu do populacji gospodarstw domowych w mieście było to 72,6%.

Na podstawie wyników badania stwierdzono, że typowe miejskie gospodarstwo domowe zamieszkałe w bloku ogrzewanym ciepłem z sieci charakteryzowało się następującymi cechami:

- Średnia powierzchnia użytkowa mieszkania wyniosła 53,0 m^2.
- Średnia liczba osób w gospodarstwie domowym wyniosła 2,5.
- Prawie połowa mieszkań (48,6%) została wybudowana w latach 1961–1980, 22,9% w latach 1981–1995, 12,0% mieszkań wybudowano przed rokiem 1961 oraz 16,5% po roku 1996.

- Prawie 89% mieszkań znajdowało się w budynkach ocieplonych.
- Zimna woda była pozyskiwana wyłącznie z sieci wodociągowej.
- Ciepła woda była pozyskiwana z instalacji ciepłowniczej w 77,2% mieszkań, a ogrzewana lokalnie w 22,8% mieszkań.
- Paliwa zużywane do ogrzewania wody to: instalacja ciepłownicza 77,3%, gaz ziemny 18,2%, energia elektryczna 7,6%.
- Paliwa zużywane do gotowania posiłków to: gaz ziemny 73,2%, gaz ciekły 9,5%, energia elektryczna 81,2% (w ponad połowie – 55,6% mieszkań był używany gaz i energia elektryczna, zwykle gospodarstwa domowe były wyposażone w kuchenkę gazowo–elektryczną, z palnikami gazowymi i piekarnikiem elektrycznym).
- Gospodarstwa nie używały bezpośrednio paliw stałych, oleju opałowego ani żadnej formy energii ze źródeł odnawialnych; zwiększanie udziału energii ze źródeł odnawialnych w takich gospodarstwach jest możliwe tylko w sposób pośredni, poprzez dostarczanie energii elektrycznej i cieplnej wyprodukowanej całkowicie lub częściowo ze źródeł odnawialnych.
- W 71,7% gospodarstw występowały żarówki diodowe (LED), w 37,5% żarówki halogenowe, a w 35,6% żarówki tradycyjne.
- Większość gospodarstw (81,1%) posiadała chłodziarko–zamrażarki, natomiast tylko 1,6% posiadało zamrażarki, co związane było z małą powierzchnią mieszkań i lokalizacją w miastach, gdzie jest łatwy dostęp do sieci handlowej.
- Większość gospodarstw (90,3%) posiadała pralki automatyczne.
- Większość gospodarstw była wyposażona w odbiorniki telewizyjne o płaskim ekranie (52,1%) i w komputery przenośne (laptopy) (62,4%).
- Część mieszkań (3,3%), w których gospodarstwa zużywały gaz ziemny nie posiadała indywidualnego licznika gazu.
- Duża część mieszkań (34,1%) była wyposażona w podzielniki ciepła na grzejnikach; jeszcze większa (61,4%) w zawory termostatyczne na grzejnikach.
- Liczniki zimnej wody posiadało 92,2% mieszkań.
- Liczniki ciepłej wody znajdowały się w 97,6% wszystkich mieszkań pozyskujących ciepłą wodę z instalacji ciepłowniczej.
- Liczniki ciepła znajdowały się w 20,4% gospodarstw.
- Średnie roczne zużycie nośników energii było niskie – energii elektrycznej o 31,6% niższe niż średnia krajowa dla wszystkich gospodarstw domowych, gazu ziemnego o 59,8%, gazu ciekłego o 28,6%; niskie zużycie spowodowane jest mniejszą powierzchnią mieszkania i mniejszą liczbą osób w gospodarstwie domowym, a w przypadku gazu ziemnego także nie wykorzystywaniem go do ogrzewania mieszkania.
- Średnie roczne zużycie energii elektrycznej na 1 m^2 powierzchni użytkowej mieszkania było wyższe od średniej krajowej (34,0 kWh) i wyniosło 36,0 kWh, co zależne jest od większego „zagęszczenia" wyposażenia gospodarstw domowych, tzn. typowy zestaw urządzeń pobierających energię elektryczną znajduje się na stosunkowo małej powierzchni mieszkania.
- Samochody osobowe posiadało 62,1% gospodarstw domowych, wśród których samochody z silnikami benzynowymi miało 42,1% gospodarstw, na ON – 16,1% i na LPG – 6,4%.
- Średni przebieg roczny samochodu był wysoki i wyniósł 13 182 km.

Typowe gospodarstwo domowe na wsi zostało zdefiniowane jako gospodarstwo zamieszkałe w domu jednorodzinnym ogrzewanym paliwami stałymi. Do grupy takiej należało w 2021 r. 21,6% wszystkich krajowych gospodarstw domowych, a w odniesieniu do terenów wiejskich było to 66,8% gospodarstw.

Wyniki badania wskazały, że gospodarstwo na wsi zamieszkałe w domu jednorodzinnym ogrzewanym paliwami stałymi charakteryzowało się następującymi cechami:

- Średnia powierzchnia użytkowa domu wyniosła 111,0 m^2.
- Średnia liczba osób w gospodarstwie domowym wyniosła 3,7.
- 31,3% domów zostało wybudowanych przed rokiem 1961, w latach 1961–1980 – 32,7%, w okresie 1981–1995 – 18,9%, a po roku 1996 – 17,2%.
- Zimna woda była pozyskiwana w 84,5% mieszkań z sieci wodociągowej, a w 21,4% z ujęć własnych (istniały przypadki pozyskiwania wody z obu źródeł); jednak 0,3% gospodarstw nie miało dostępu do zimnej wody bieżącej, tzn. korzystało z wody pobieranej ze studni znajdującej się na podwórku lub przywożonej spoza gospodarstwa.
- Ciepła woda była ogrzewana lokalnie w 97,4% gospodarstw; a 2,5% gospodarstw nie miało dostępu do ciepłej wody bieżącej.
- Produkcyjną działalność rolniczą prowadziło 24,5% gospodarstw domowych, a 69,1% użytkowało działkę rolną lub ogródek na własne potrzeby.
- Struktura urządzeń do ogrzewania pomieszczeń była następująca: kotły dwufunkcyjne 55,0%, kotły jednofunkcyjne 36,4%, pozostałe (w tym piece i kominki) 18,9%.
- Częstość występowania paliw zużywanych do ogrzewania wody była następująca: paliwa stałe 90,3%, energia elektryczna 33,1%, gaz ziemny 9,3% (były takie gospodarstwa domowe, które stosowały dwa różne nośniki energii, np. węgiel i drewno, czy też paliwa stałe w okresie zimowym, energię elektryczną w okresie letnim).
- Częstość występowania paliw zużywanych do gotowania posiłków była następująca: gaz ciekły 74,5%, energia elektryczna 81,6%, gaz ziemny 13,8% (w ponad połowie gospodarstw używany był gaz i energia elektryczna, zwykle gospodarstwa były wyposażone w kuchenkę gazowo-elektryczną, z palnikami gazowymi i piekarnikiem elektrycznym).
- Żarówki diodowe (LED) stosowane były w 72,2% gospodarstw, żarówki halogenowe w 28,4%, a żarówki tradycyjne w 49,4% gospodarstw domowych.
- W wielu gospodarstwach (31,4%) użytkowano zamrażarki, co związane jest ze sposobami zaopatrzenia w żywność, tj. pozyskiwaniem artykułów spożywczych ze źródeł własnych lub lokalnych oraz z mniejszym dostępem do sklepów na wsi.
- Stosunkowo wiele gospodarstw było wyposażone w odbiorniki telewizyjne o płaskim ekranie (65,2%) i w komputery przenośne (laptopy) – 62,3%.
- Liczniki zimnej wody znajdowały się w 86,4% mieszkań.
- Średnie roczne zużycie energii elektrycznej było o 25,6% wyższe niż średnia krajowa dla wszystkich gospodarstw domowych; spowodowane to było dużą średnią powierzchnią domu i dużą liczbą osób, które w nim zamieszkiwały.
- Średnie roczne zużycie energii elektrycznej na 1 m^2 powierzchni użytkowej domu było jednak niskie i wynosiło 32,3 kWh.
- Większość gospodarstw (68,1%) wykorzystywała drewno opałowe, a energię słoneczną i inne paliwa z biomasy stosowało tyle samo gospodarstw tj. 7,5%.
- Samochody osobowe posiadało 83,6% gospodarstw domowych, w tym samochody z silnikami benzynowymi miało 44,7% gospodarstw, na ON – 42,6% i na LPG –16,5%.
- Średni przebieg roczny samochodu był nieco niższy niż w przypadku typowych gospodarstw domowych w mieście i wyniósł 13150 km.

3.5. Różnice parametrów strukturalnych i energetycznych między miastem a wsią

3.5. Differences in structural and energy parameters between urban and rural households

W oparciu o uzyskane wyniki badania opracowano tablice wynikowe dotyczące zużycia nośników energii w podziale na gospodarstwa domowe w mieście i na wsi. Sformułowano również następujące wnioski dotyczące najistotniejszych różnic pomiędzy gospodarstwami domowymi w mieście i na wsi:

- Mieszkania na wsi były przeciętnie o 62,5% większe niż w mieście. Średnia powierzchnia użytkowa mieszkania na wsi wyniosła 107,6 m^2, a w mieście 66,2 m^2.
- Przeciętne gospodarstwo domowe na wsi było bardziej liczne niż w mieście. Średnia liczba osób w gospodarstwie domowym na wsi wyniosła 3,6, a w mieście 2,6.
- W mieście przeważają budynki wielorodzinne, a na wsi domy jednorodzinne. W mieście 79,1% mieszkań znajdowało się w budynkach wielorodzinnych, a 20,9% w domach jednorodzinnych (są to zarówno domy wolnostojące, jak i w zabudowie szeregowej lub bliźniaczej). Na wsi 91,1% mieszkań stanowiły domy jednorodzinne.
- W mieście więcej mieszkań, tj. 81,6%, znajdowało się w budynkach ocieplonych, a na wsi ta sytuacja dotyczyła 63,6% mieszkań. Przewaga mieszkań ocieplonych w mieście wynika z faktu, że wielka kampania ocieplania budynków, która jest realizowana w Polsce od ponad 25 lat, dotyczy wszystkich budynków, ale realizacji jej podjęły się w większym stopniu spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe.
- Budynki i mieszkania w mieście pobierają zimną wodę niemal wyłącznie z sieci wodociągowej – dotyczyło to 99,3% mieszkań. Korzystanie z własnych ujęć wody jest w mieście sporadyczne. Na wsi 88,2% gospodarstw domowych użytkowało wodę z sieci wodociągowej, a 16,9% miało własne ujęcie wody. Brak dostępu do zimnej wody bieżącej dotyczył 0,1% gospodarstw domowych w mieście i 0,2% gospodarstw na wsi.
- Wyraźne różnice występowały w sposobie zaopatrzenia w ciepłą wodę bieżącą. W mieście 58,8% gospodarstw domowych pozyskiwało ciepłą wodę z sieci ciepłowniczej, a 41,2% ogrzewało wodę lokalnie w mieszkaniach. Na wsi tylko 4,0% gospodarstw pozyskiwało ciepłą wodę z sieci, a 94,0% ogrzewało ją lokalnie w mieszkaniach. Brak dostępu do ciepłej wody bieżącej dotyczył 0,1% mieszkań w mieście i 2,0% mieszkań na wsi.
- Prowadzenie produkcyjnej działalności rolniczej jest na terenach miejskich sporadyczne – działalność taką wykonywało 1,0% gospodarstw domowych. Na wsi produkcyjną działalność rolniczą prowadziło 19,1% gospodarstw domowych (68,8% gospodarstw użytkowało działki na potrzeby własne). Prowadzenie działalności rolniczej miało wpływ na wielkość zużycia nośników energii w gospodarstwach domowych, ponieważ wspólna instalacja elektryczna i/lub grzewcza obsługuje zazwyczaj potrzeby domowe i produkcyjne, a rozdzielenie wielkości zużycia na oba cele jest w takich gospodarstwach domowych zazwyczaj niemożliwe.
- Gospodarstwa domowe w mieście i na wsi cechuje odmienna struktura nośników energii do ogrzewania pomieszczeń. W mieście stosowane jest w tym celu przede wszystkim ciepło z sieci, które ogrzewało 74,3% mieszkań, gaz ziemny stosowało 12,7%, paliwa stałe 9,8%, a inne nośniki (paliwa ciekłe i energię elektryczną) 2,9% gospodarstw. Na wsi zdecydowanie przeważają paliwa stałe, które były wykorzystywane w 72,9% gospodarstw, gaz ziemny ogrzewał 16,4% mieszkań, ciepło z sieci 6%, a pozostałe nośniki wykorzystywało 4,7% gospodarstw.
- Bardzo istotnie różniła się także struktura nośników zużywanych do ogrzewania wody. W mieście 58,8% gospodarstw domowych wykorzystywało w tym celu sieć ciepłowniczą, 26,9% gaz ziemny, 14,4% energię elektryczną, a 7,0% paliwa stałe. Na wsi z sieci ciepłowniczej ciepłą wodę pozyskiwało tylko 4,1% go-

spodarstw, natomiast 20,1% gospodarstw zużywało w tym celu gaz ziemny, 30,7% energię elektryczną, a 68% paliwa stałe.

- Struktura paliw zużywanych do gotowania posiłków różni się między miastem a wsią rodzajem użytkowanego gazu. Zarówno w mieście, jak i na wsi gaz stosowało w tym celu ponad 80% (w mieście 81,5%, a na wsi 86,8%) gospodarstw domowych, ale w mieście 67,1% gospodarstw użytkowało gaz ziemny, a 14,4% gaz ciekły, natomiast na wsi proporcja jest odwrotna – gaz ziemny był stosowany w 22,6%, a gaz ciekły w 64,2% gospodarstw domowych.
- Zarówno w mieście jak i na wsi najwięcej gospodarstw korzystało z żarówek diodowych (LED). W miastach stosowało je 73,2% gospodarstw, przy jednoczesnym ciągle dużym wykorzystaniu żarówek tradycyjnych w 35,3% gospodarstwach. Na wsi udziały te odpowiednio wyniosły: 72,1% i 41,6%.
- Mieszkania na wsi miały nieco większą liczbę żarówek (20,2 sztuki wobec 16,5 w mieście), ale nie w stopniu rekompensującym różnicę w powierzchni mieszkań.
- Struktura posiadanych w gospodarstwach domowych urządzeń chłodniczych różniła się między miastem a wsią. W mieście dominowały chłodziarko-zamrażarki (81,4% gospodarstw domowych posiadało takie urządzenie a zamrażarki jedynie 4,8% gospodarstw). Na wsi z kolei było znacznie więcej zamrażarek (26,8% i 81,2% chłodziarko-zamrażarek). Jest to związane ze strukturą zaopatrzenia w żywność, tj. pozyskiwaniem artykułów spożywczych ze źródeł własnych lub lokalnych.
- W pralki automatyczne wyposażona była znacząca część gospodarstw domowych zarówno w mieście jak i na wsi, tj. 89,7% gospodarstw w mieście i 89,6% na wsi.
- Wyposażenie w odbiorniki telewizyjne było w mieście skromniejsze niż na wsi (93 sztuki odbiorników na 100 gospodarstw domowych w mieście wobec 119 na wsi), z tym, że przewaga wsi dotyczyła głównie starszych odbiorników kineskopowych (3 sztuki odbiorników na 100 gospodarstw domowych w mieście i 4 na wsi). Wyposażenie w odbiorniki z płaskim ekranem było w mieście i na wsi zróżnicowane (95 sztuk na 100 gospodarstw wiejskich i 69 sztuk na 100 gospodarstw w mieście).
- Gospodarstwa domowe w mieście i na wsi były wyposażone w komputery w zbliżony sposób. W miastach laptopy miało 63,6% gospodarstw domowych, a 64,9% na wsi. Podobny był także udział komputerów stacjonarnych (17,8% w mieście i 17,7% na wsi).
- Średnie roczne zużycie wszystkich nośników energii było niższe w gospodarstwach domowych w mieście niż na wsi. Dla energii elektrycznej wyniosło 2035 kWh w mieście i 3147 kWh na wsi (w tym w gospodarstwach domowych prowadzących działalność rolniczą 4247 kWh, a w pozostałych wiejskich 2936 kWh), dla gazu ziemnego odpowiednio 3808 kWh i 7325 kWh (w tym w gospodarstwach prowadzących działalność rolniczą 3286 kWh, a w pozostałych wiejskich 7456 kWh), a dla węgla kamiennego 2686 kg i 3002 kg (w tym w gospodarstwach prowadzących działalność rolniczą 3028 kg, a w pozostałych wiejskich 2981 kg). Większe średnie zużycie nośników energii na wsi spowodowane jest większą powierzchnią mieszkania oraz większą liczebnością rodzin.
- Inaczej przedstawia się zużycie nośników energii w przeliczeniu na 1 m^2 powierzchni użytkowej mieszkania lub na 1 osobę, np. średnie zużycie energii elektrycznej na 1 m^2 mieszkania wynosiło w mieście 35,33 kWh, a na wsi 32,33 kWh. Spowodowane jest to większym „zagęszczeniem" wyposażenia mieszkań w mieście, tzn. podobny zestaw urządzeń pobierających energię elektryczną znajdował się w mieście na mniejszej powierzchni mieszkania niż na wsi.
- Znacznie więcej gospodarstw na wsi niż w mieście wykorzystywało drewno opałowe i inne rodzaje biomasy w celach grzewczych. Na wsi drewno wykorzystywało 52,1% gospodarstw domowych, a inne paliwa z biomasy 5,3%. W mieście tylko 6,1% gospodarstw zużywało drewno i 0,9% inne rodzaje biomasy. Powodem tych różnic jest zarówno większa dostępność lokalnych źródeł drewna i innej biomasy na terenach wiejskich, jak i warunki techniczne mieszkań, które dostosowane są do możliwości wykorzystywania tego rodzaju nośników.
- Więcej gospodarstw domowych posiadało samochody osobowe na wsi niż w mieście – na wsi 83,5%, a w mieście 66,1% gospodarstw. Samochód na wsi w wielu przypadkach jest przedmiotem niezbędnym

do życia, szczególnie na terenach, gdzie dostęp do komunikacji zbiorowej jest utrudniony. Na 1 gospodarstwo na wsi przypadała również większa średnia liczba samochodów – 1,20 samochodu, podczas gdy w mieście 0,77. W odniesieniu do liczby mieszkańców różnica jest również znacząca – średnia liczba samochodów na 1000 mieszkańców wyniosła w mieście 256, a na wsi 394 samochodów.

- Na wsi występowało relatywnie więcej samochodów zasilanych gazem ciekłym i olejem napędowym, a w mieście więcej samochodów benzynowych.
- Średni roczny przebieg samochodu był w mieście nieco wyższy i wyniósł 13,5 tys. km przy 13,1 tys. km na wsi.
- Średni wiek samochodu był nieco wyższy na wsi i wynosił 13,6 roku, natomiast w mieście 11,7 roku.
- Średnie roczne wydatki na paliwo dla 1 samochodu były nieco wyższe w mieście na skutek większego średniego przebiegu rocznego.

Porównanie wyników badań dla gospodarstw domowych w mieście i na wsi za lata 2009–2021

Analiza wyników badań E-GD za lata 2009–2021 w podziale na miasto i wieś pozwala na zdefiniowanie istotnych różnic oraz tendencji w zakresie charakterystyki energetycznej miejskich i wiejskich gospodarstw domowych.

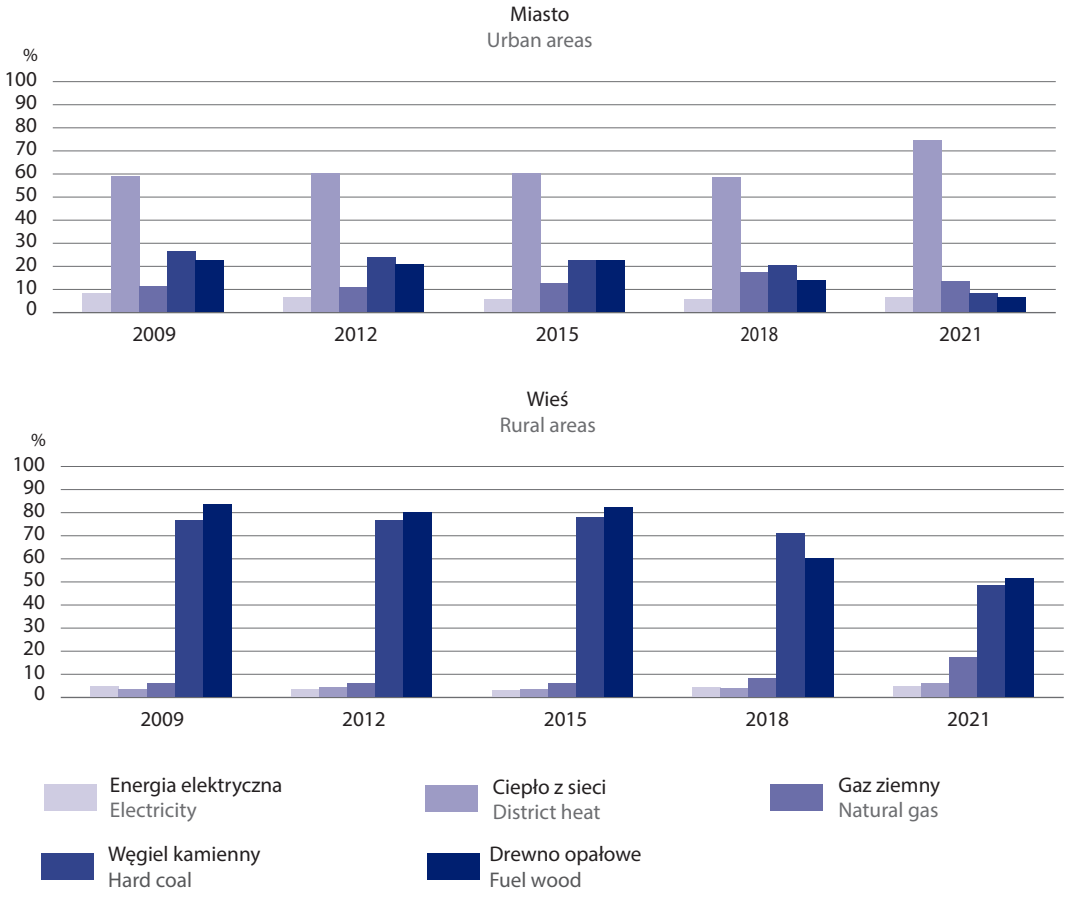
Najważniejsze wnioski, wynikające z prezentowanych danych są następujące:

- średnia powierzchnia użytkowa mieszkania na przestrzeni lat wzrosła w mieście o 2,8% a na wsi o 12,2% i na wsi była ona większa o 62,6% od powierzchni w mieście, co wynika z faktu, iż mieszkania w mieście to głównie lokale w blokach, a mieszkania na wsi to najczęściej domy jednorodzinne,
- średnia liczba osób w wiejskim gospodarstwie domowym wzrosła o 5,8% i była o 38% większa niż w gospodarstwie miejskim, którego liczebność w tym okresie obniżyła się o 1,3%,
- w miastach odnotowano znacznie mniej niż na wsi mieszkań, w których wystąpił brak instalacji zimnej i/lub ciepłej wody bieżącej, natomiast sytuacja gospodarstw wiejskich znacznie się poprawiła w tym zakresie w ciągu omawianego okresu,
- ciepło z sieci i ciepła woda z sieci były w miastach użytkowane powszechnie (odpowiednio 74,3% i 58,8% mieszkań), a na wsi sporadycznie (6,0% i 4,0% gospodarstw domowych),
- odwrotna sytuacja dotyczyła paliw stałych, które w miastach zużywało 12,2% gospodarstw domowych, a na wsi ponad 3/4 gospodarstw (76,0%),
- gaz ziemny był wykorzystywany w 71,0% mieszkań miejskich i w 26,2% wiejskich, a dla gazu ciekłego proporcja była odwrotna (14,4% i 64,4%) i sytuacja ta pozostaje od lat niemal bez zmian,
- w zakresie zużycia nośników energii do ogrzewania wody, gaz ziemny był bardziej powszechny w mieście (26,9% wobec 20,1% na wsi), a energia elektryczna na wsi (30,7% i 14,4% w mieście) i w omawianym okresie te proporcje pozostawały na podobnym poziomie,
- wyposażenie w nowoczesne urządzenia elektryczne, takie jak świetlówki kompaktowe, komputery, odbiorniki telewizyjne płaskoekranowe i zmywarki do naczyń było nieco wyższe w miastach, ale różnice między miastem i wsią na przestrzeni lat stopniowo się wyrównują,
- średnie roczne zużycie energii elektrycznej w gospodarstwie domowym na wsi było ponad 57% wyższe w porównaniu do miasta, co bezpośrednio wynikało z większej średniej powierzchni mieszkania i większej średniej liczby osób w gospodarstwie domowym na wsi i ta tendencja od lat nie uległa zmianie,

- wyższe było również średnie zużycie paliw stałych, ciekłych i gazowych w wiejskich gospodarstwach domowych, ponieważ paliwa te służyły głównie do ogrzewania powierzchni mieszkalnych większych niż w mieście oraz z uwagi na fakt, że w mieście dominuje ciepło z sieci,
- średnie ceny paliw i nośników energii nie różniły się w istotny sposób między miastem a wsią,
- odnotowano większy udział gospodarstw domowych użytkujących samochody osobowe na wsi (83,5% w porównaniu do 66,1% gospodarstw miejskich); na 100 gospodarstw miejskich przypadało 77 samochodów, a na 100 gospodarstw wiejskich aż 119 samochodów, co jest związane m.in. z mniejszym dostępem do komunikacji zbiorowej na terenach wiejskich,
- średnie roczne wydatki gospodarstwa domowego na paliwa silnikowe na wsi były wyższe o 15,7% niż w mieście, co wynikało z większego nasycenia gospodarstw wiejskich samochodami, choć przeciętne wydatki na paliwo dla jednego samochodu były w mieście wyższe niż na wsi, z racji większych przebiegów.

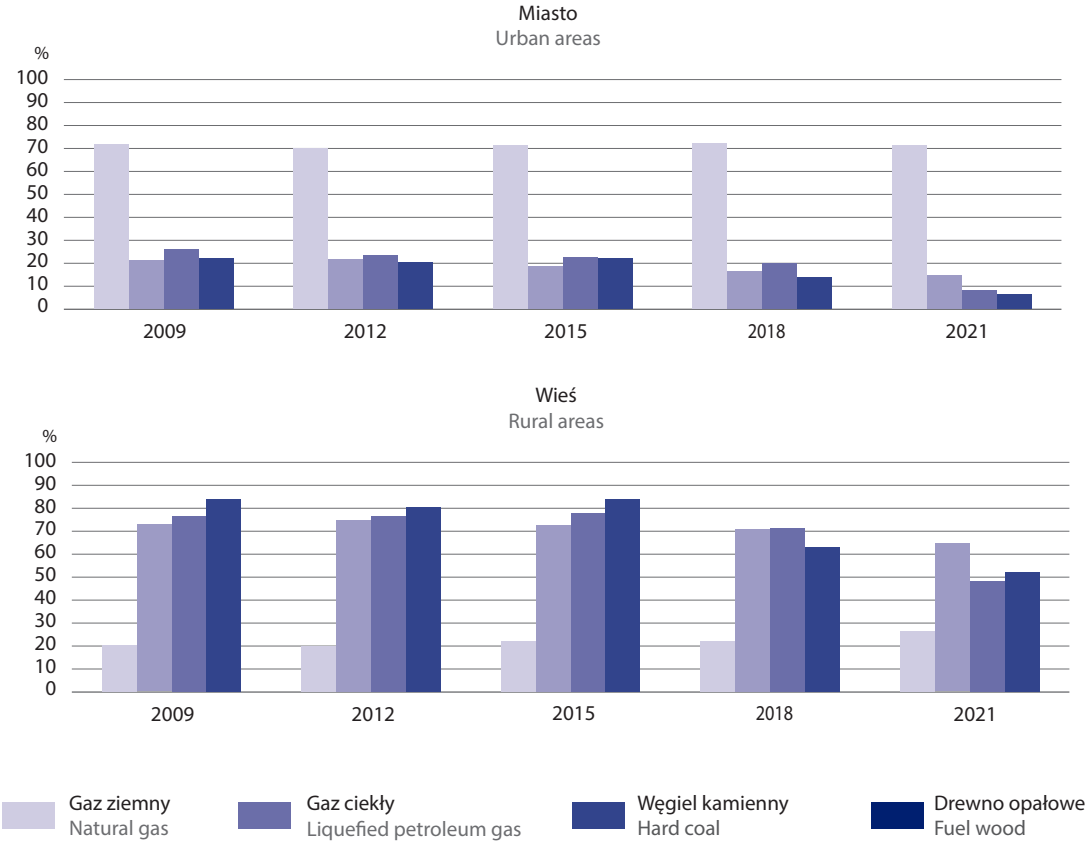
Wykres 13. Udział gospodarstw domowych w mieście i na wsi wykorzystujących nośniki energii do ogrzewania pomieszczeń

Chart 13. Share of urban/rural households using various energy commodities for space heating



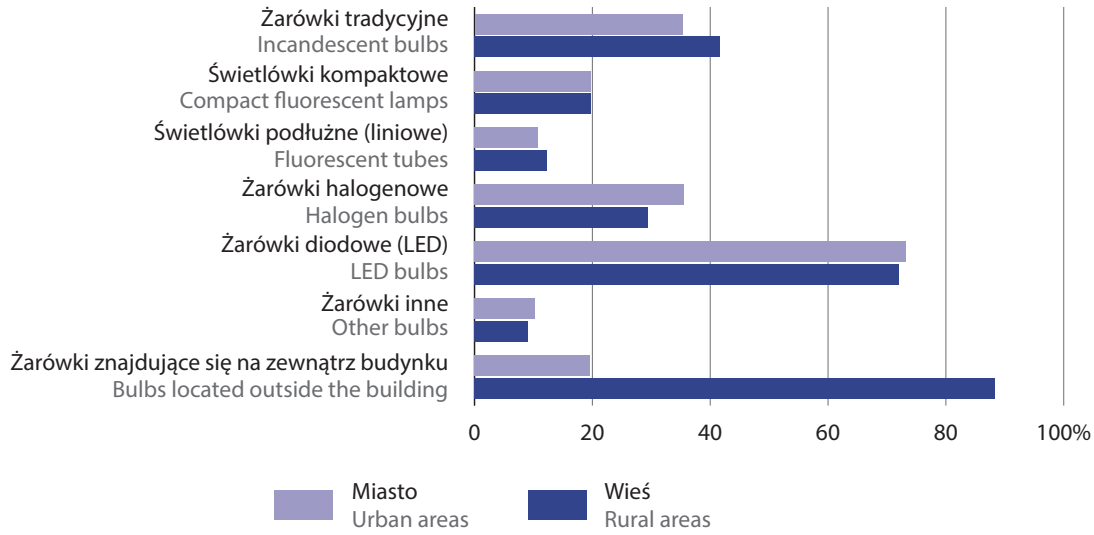
Uwaga: Gaz ziemny dla roku 2009 i 2012 dot. gazu ziemnego wysokometanowego.
Note: Natural gas data for the years 2009 and 2012 relate only to high-methane gas.

Wykres 14. Udział gospodarstw domowych w mieście i na wsi zużywających nośniki energii
Chart 14. Share of urban/rural households using energy commodities



Uwaga: Gaz ziemny dla roku 2009 i 2012 dot. gazu ziemnego wysokometanowego.
Note: Natural gas data for the years 2009 and 2012 relate only to high-methane gas.

Wykres 15. Gospodarstwa domowe w mieście i na wsi użytkujące dany rodzaj żarówek
Chart 15. Share of urban/rural households using various types of bulbs



Rozdział 4
Chapter 4

Porównanie wyników badań gospodarstw domowych w latach 2002–2021
Comparison of households energy surveys in 2002–2021

Od wielu lat regularnie, w cyklu corocznym, zbierane są w Polsce informacje o wytwarzaniu i pozyskiwaniu wszystkich rodzajów energii oraz dane o zużyciu nośników energii przez przedsiębiorstwa. Bezpośrednie badania zużycia energii w gospodarstwach domowych były prowadzone cyklicznie. W ciągu poprzednich 25 lat zrealizowano pięć takich badań:

- badanie przeprowadzone przez GUS przy współudziale Centrum Informatyki Energetyki w latach 1994–1995[7],
- badanie przeprowadzone przez GUS, Ministerstwo Gopodarki, Pracy i Polityki Społecznej oraz Agencję Rynku Energii S.A. w roku 2003[8] (dane dotyczyły 2002 roku),
- badanie przeprowadzone przez GUS, Ministerstwo Gospodarki i Agencję Rynku Energii S.A. w roku 2010 (dane dotyczyły 2009 roku),
- badanie przeprowadzone przez GUS, Ministerstwo Gospodarki i Agencję Rynku Energii S.A. w roku 2013 (dane dotyczyły 2012 roku),
- badanie przeprowadzone przez GUS, Ministerstwo Energii i Agencję Rynku Energii S.A. w roku 2016 (dane dotyczyły 2015 roku).
- badanie przeprowadzone przez GUS, Ministerstwo Energii i Agencję Rynku Energii S.A. w roku 2019 (dane dotyczyły 2018 roku).

Z powodu braku corocznych badań, dane dotyczące zużycia nośników energii przez gospodarstwa domowe w latach między badaniami były uzyskiwane drogą oszacowań i ekstrapolacji.

Metodyka badań zrealizowanych za lata 2002, 2009, 2012, 2015, 2018 a także aktualnego badania za rok 2021 oraz ich zakresy podmiotowe i przedmiotowe są podobne, stąd możliwe jest bezpośrednie porównanie większości uzyskanych informacji wynikowych[9] .

Od roku 2002 niektóre cechy gospodarstw domowych i parametry charakterystyki energetycznej mieszkań uległy istotnym zmianom.

Warunki mieszkaniowe

W latach 2002–2021 warunki mieszkaniowe w Polsce uległy znaczącej poprawie. Średnia powierzchnia mieszkania wzrosła w omawianym okresie z 66,4 m^2 do 79,6 m^2, tj. o 19,8%. Zmalała natomiast średnia liczba osób tworzących gospodarstwo domowe z 3,10 do 2,93, tj. o 5,6%.

W efekcie średnia powierzchnia mieszkalna na 1 osobę, będąca miernikiem warunków mieszkaniowych, wzrosła z 21,4 m^2 do 27,2 m^2, tj. o 27,1%.

Znaczna poprawa nastąpiła pod względem dostępności wody bieżącej w mieszkaniach – udział gospodarstw domowych, w których nie ma instalacji zimnej wody, zmalał z 4,4% do 0,2%. Pod względem wyposażenia w ciepłą wodę bieżącą nastąpił analogiczny postęp – udział gospodarstw domowych, w których brak instalacji ciepłej wody bieżącej, zmalał z 15,2% do 0,7%.

7 Zużycie paliw i energii w gospodarstwach domowych w mieście i na wsi w roku 1993. GUS, Warszawa 1995.
8 Zużycie paliw i energii w gospodarstwach domowych i indywidualnych gospodarstwach rolnych. Wyniki badania ankietowego. Agencja Rynku Energii, Warszawa 2003.
9 W badaniach dotyczących lat 2012, 2015 i 2018 wykorzystywane były dane z Narodowego Spisu Powszechnego 2011, dla roku badawczego 2021 wykorzystano dane z Narodowego Spisu Powszechnego 2021.

Technologie ogrzewania mieszkań, ogrzewania wody i gotowania posiłków

W zakresie stosowanych technologii ogrzewania mieszkań, ogrzewania wody i gotowania posiłków nie nastąpiły duże zmiany, jednak zaobserwowano szersze stosowanie technologii nowocześniejszych i bardziej efektywnych energetycznie (m. in. kotłów dwufunkcyjnych).

Badanie wykazało wzrost udziału gospodarstw domowych ogrzewanych ciepłem z sieci z poziomu 43,3% w 2002 r. do 52,2% w 2021 r. (szacunek wg danych uzyskanych w Narodowym Spisie Powszechnym 2021). Wzrósł również udział gospodarstw pozyskujących ciepłą wodę z instalacji ciepłowniczej z 25,7% do 41,1%. Wymienione zmiany udziałów wynikają z jednej strony ze struktury i lokalizacji nowych budynków mieszkalnych, a z drugiej z faktu doposażania budynków już wcześniej korzystających z ciepła sieciowego w instalacje ciepłej wody użytkowej.

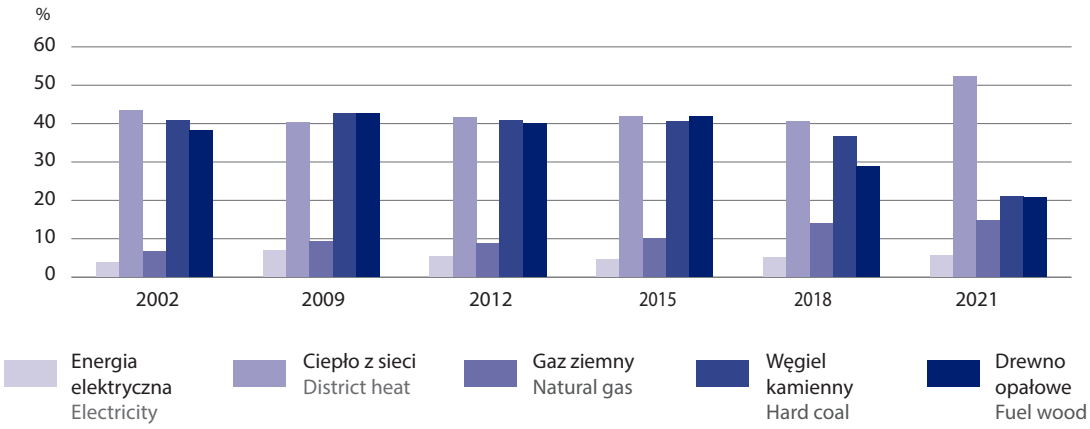
Niewielkiemu zwiększeniu, z 56,1% do 56,5%, uległ udział mieszkań zużywających gaz ziemny, co wynika głównie z systematycznej rozbudowy dystrybucyjnej sieci gazowej. W ramach mieszkań przyłączonych do sieci gazowej wzrósł również udział mieszkań stosujących gaz ziemny do ogrzewania pomieszczeń (z 6,6% do 14,6%).

Udział gospodarstw domowych zużywających paliwa stałe do ogrzewania pomieszczeń w okresie 2002–2021 spadł o połowę. Nastąpił spadek procentowego udziału gospodarstw spalających węgiel kamienny z 40,9% do 20,9%, a także nieznacznie spadło średnie roczne zużycie tego nośnika w przeciętnym gospodarstwie domowym.

Udział gospodarstw domowych wykorzystujących drewno opałowe spadł z poziomu 38,2% w 2002 r. do 20,7% w 2021 r., natomiast znacznie wzrosło jego zużycie w gospodarstwach domowych wykorzystujących ten nośnik.

Strukturę wykorzystania nośnikow energii w gospodarstwach domowych do ogrzewania pomieszczeń przedstawiono na poniższym wykresie.

Wykres 16. Udział gospodarstw domowych wykorzystujących nośniki energii do ogrzewania pomieszczeń
Chart 16. Share of households using various energy commodities for space heating



W grupie mieszkań wyposażonych we własne źródła energii cieplnej nastąpiło wyraźne przesunięcie w kierunku stosowania wygodniejszych i nowocześniejszych kotłów dwufunkcyjnych, służących do jednoczesnego ogrzewania pomieszczeń i wody. Udział gospodarstw domowych wyposażonych w kotły dwufunkcyjne w segmencie kotłów na paliwa stałe w porównaniu do roku 2002 wzrósł o 3,5% do poziomu 15,4%. Natomiast udział gospodarstw domowych w segmencie kotłów na gaz ziemny wzrósł czterokrotnie (z 2,8% do 11,2%). Jednocześnie spadł udział kotłów jednofunkcyjnych. Zmalał prawie ośmiokrotnie (z 19,6% do 2,5%) udział gospodarstw domowych wyposażonych w tradycyjne piece na paliwa stałe.

W latach 2002–2021 nastąpiło znaczne upowszechnienie elektrycznych urządzeń służących do gotowania posiłków. Udział gospodarstw domowych posiadających kuchenki gazowo-elektryczne wzrósł z 25,0% do 58,6%, a udział gospodarstw posiadających kuchenki mikrofalowe z 23,6% do 51,7%.

Urządzenia AGD, RTV i oświetleniowe

Większość gospodarstw domowych posiadała już w ostatnich dekadach XX wieku pełny zestaw podstawowych urządzeń AGD i RTV, tj. lodówkę, pralkę automatyczną, odkurzacz i odbiornik telewizyjny. Zmiany, jakie zaszły w zakresie użytkowanych urządzeń AGD i RTV w latach 2002–2021, polegały głównie na upowszechnieniu nowych urządzeń (przede wszystkim komputerów mobilnych i telewizorów płaskoekranowych) oraz na wymianie posiadanego sprzętu na nowocześniejszy i bardziej efektywny energetycznie.

W roku 2021 udział gospodarstw domowych użytkujących te urządzenia to odpowiednio: dla żarówek diodowych (LED) – 72,9%, dla odbiorników telewizyjnych o płaskich ekranach – 56,8%, dla komputerów przenośnych (laptopy) 64,0%, dla zmywarek do naczyń 43,4%.

Udział gospodarstw domowych posiadających komputery, niezależnie od ich rodzaju, wzrósł w latach 2002–2021 z 24,7% do 70,7%.

Zużycie nośników energii

Średnie roczne zużycie poszczególnych nośników energii w gospodarstwie domowym nie uległo radykalnym zmianom w latach 2002–2021 (wykres 17).

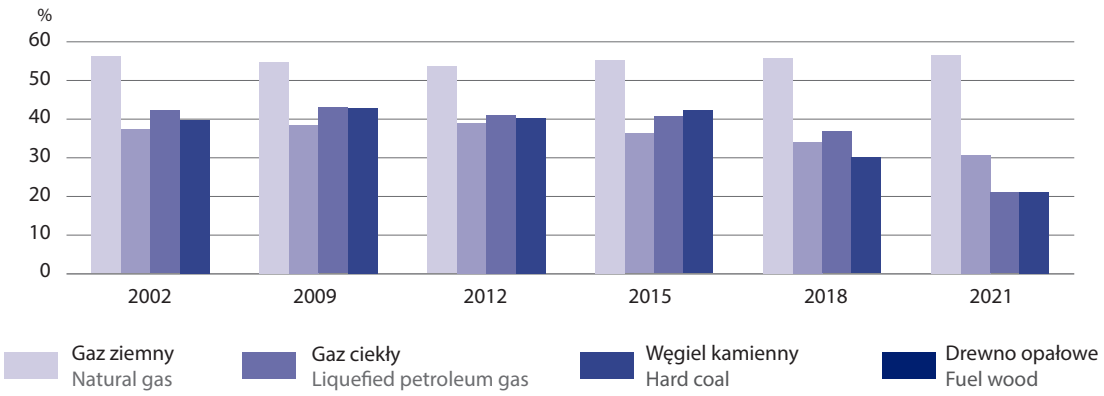
Wzrost średniego zużycia (o 20,9% w porównaiu do 2002 r.) zaobserwowano w przypadku energii elektrycznej na skutek większego wyposażenia gospodarstw domowych w urządzenia i sprzęty zużywające ten nośnik.

W przypadku gazu ziemnego badanie na przestrzeni lat 2002–2021 wykazało jedynie nieznaczny wzrost zużycia w gospodarstwie domowym.

Z kolei dla węgla kamiennego, odnotowano znaczny spadek liczby gospodarstw domowych, które je wykorzystywały, o ponad połowę w porównaniu do 2002 r., oraz 6,6% spadek zużycia tego nośnika przez 1 gospodarstwo domowe.

Średnie roczne zużycie drewna opałowego w gospodarstwie domowym wykorzystującym ten nośnik wzrosło o 26,0%, z poziomu 7,8 m^3 w 2002 r. do 9,8 m^3 w 2021 r.

Wykres 17. Udział gospodarstw domowych zużywających nośniki energii
Chart 17. Share of households using various energy commodities



Oprócz wzrostu średniego rocznego zużycia energii elektrycznej w gospodarstwie domowym zaobserwowano nieznaczny wzrost elektrochłonności gospodarstw, która jest wyrażona zużyciem energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 m^2 powierzchni mieszkania (z 33,0 do 34,0 kWh/m^2), co wynika ze zwiększonej liczby użytkowanych urządzeń. Rok 2021 był także rokiem pandemii COVID-19, co również wpłynęło na zwiększenie zużycia energii przez gospodarstwa domowe ze względu na powszechne stosowanie pracy zdalnej.

Wzrost średniego rocznego zużycia poszczególnych nośników energii związany był ze zmianami powierzchni użytkowej mieszkań i ich wyposażenia w urządzenia zużywające energię.

Energia zużywana jest przez gospodarstwa domowe na:

• ogrzewanie (pomieszczeń i wody),

• gotowanie posiłków, oraz

• oświetlenie i użytkowanie urządzeń elektrycznych.

Tablica 15. Zużycie energii w gospodarstwach domowych w Polsce według nośników i kierunków użytkowania w 2021 r.

Table 15. Energy consumption in households in Poland by commodities and end-use in 2021

Nośnik energii Energy commodity	J.m. Unit of measure	Ogółem Total	Ogrzewanie pomieszczeń Space heating	Ogrzewanie wody Water heating	Gotowanie posiłków Cooking	Oświetlenie (razem z urządzeniami elektrycznymi) Lighting (together with electrical appliances)
Energia elektryczna	GWh	30 590	1 389	2 151	3 309	23 741
Electricity	TJ	110 124	5 000	7 744	11 912	85 468
Ciepło						
Heat	TJ	170 000	114 529	55 471	x	x
Gaz ziemny						
Natural gas	TJ (GCV)	212 412	113 631	56 145	42 636	x
Paliwa stałe	tys.t	8 121	7 298	721	102	x
Solid fuels	TJ					
	10^3 t	203 368	182 770	18 057	2 542	x
Produkty naftowe	tys.t	573	105	34	434	x
Petroleum products	TJ					
	10^3 t	26 064	4776	1 547	19 741	x
z tego:						
of which:						x
LPG	tys.t	475	19	22	434	x
	TJ					
	10^3 t	21 850	874	1 012	19 964	x
olej opałowy	tys.t	98	86	12	x	x
heating oil	TJ					
	10^3 t	4 214	3 698	516	x	x
Energia odnawialna i odpadowa						
Energy from renewable sources	TJ	226 464	197 116	25 096	4 252	x
z tego:						
of which:						x
energia słoneczna						
solar energy	TJ	3 338	167	3 171	x	x
biopaliwa stałe bez węgla drzewnego						
solid biofuels excluding charcoal	TJ	207 755	186 190	17 313	4 252	x
energia geotermalna i ciepło otoczenia						
geothermal energy and ambient heat	TJ	15 371	10 759	4 612	x	x
Ogółem nośniki						
Energy commodities in total	**TJ**	**948 432**	**617 822**	**164 059**	**81 083**	**85 468**

Dane przekazywane w kwestionariuszu Eurostat Questionnaire for statistics on energy consumption in households.
Data from the Eurostat Questionnaire for statistics on energy consumption in households.

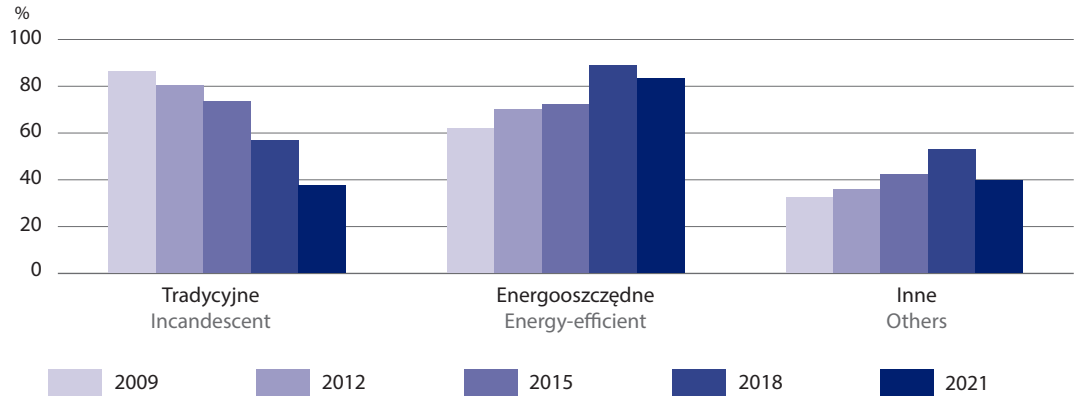
Strukturę zużycia energii według kierunków użytkowania w latach 2002 i 2021 prezentuje poniższa tablica.

Tablica 16. Zużycie energii w gospodarstwach domowych według kierunków użytkowania
Table 16. Energy consumption in households by end-use

Kierunki użytkowania End-use	2002			2021		
	w GWh in GWh	w PJ in PJ	w % in %	w GWh in GWh	w PJ in PJ	w % in %
Ogółem **Total**	**211 945**	**763**	**100,0**	**263 453**	**948**	**100,0**
Ogrzewanie pomieszczeń Space heating	151 111	544	71,3	171 617	618	65,1
Ogrzewanie wody Water heating	31 889	115	15,0	45 572	164	17,3
Gotowanie posiłków Cooking	15 139	55	7,1	22 523	81	8,5
Oświetlenie (razem z urządzeniami elektrycznymi) Lighting (together with electrical appliances)	13 806	50	6,5	23 741	85	9,0

Wzrost udziału energii zużywanej przez urządzenia elektryczne wynika ze zwiększenia wyposażenia gospodarstw domowych w te urządzenia, jednocześnie jest ograniczany przez malejący udział energii na oświetlenie, co związane jest z coraz szerszym stosowaniem żarówek energooszczędnych.

Wykres 18. Gospodarstwa domowe użytkujące dany rodzaj żarówek
Chart 18. Share of households using various types of bulbs



Ceny i wydatki na nośniki energii

W latach 2002–2021 nastąpił istotny wzrost cen większości nośników energii dla gospodarstw domowych, co było spowodowane głównie wzrostem światowych cen paliw, ale również przyczynami mającymi swoje źródło w kraju, tj. wprowadzeniem lub podwyższeniem podatku akcyzowego oraz podwyższeniem podatku VAT. Najbardziej wzrosły ceny paliw opałowych zużywanych bezpośrednio w gospodarstwach domowych. Relatywnie niższy, pomimo konieczności ponoszenia dodatkowych obciążeń fiskalnych, był wzrost cen energii elektrycznej i ciepła, dla wytwarzania których cena paliwa jest istotnym, ale nie jedynym składnikiem kosztów.

Tablica 17. Porównanie cen nośników energii w ujęciu nominalnym i realnym
Table 17. Comparison of nominal and real energy commodities prices

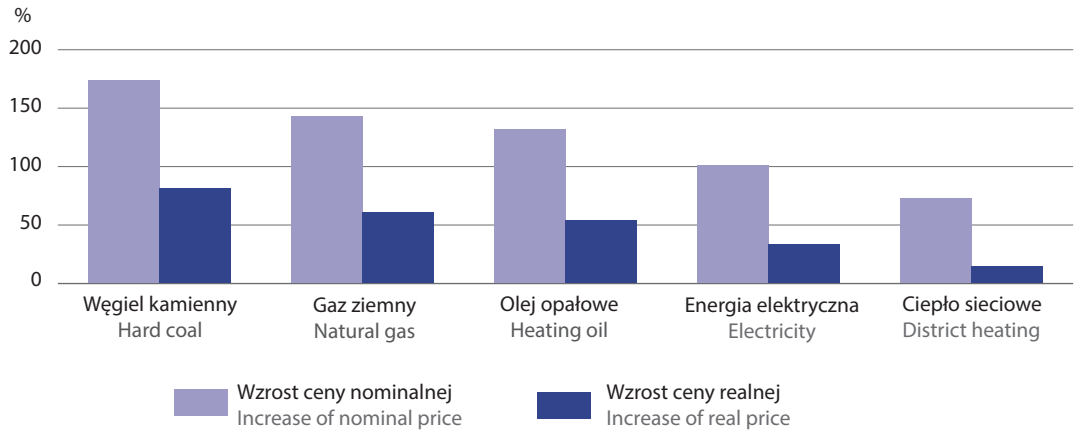
Nośniki energii Energy commodities	Średnia cena Average price						Nominalny wzrost cen Nominal price increase					Realny wzrost cen Real price increase
	2002	2009	2012	2015	2018	2021	2021/2018	2021/2015	2021/2012	2021/2009	2021/2002	2021/2002
	w zł/GJ in PLN/GJ						w % in %					
Energia elektryczna Electricity	101,3	148,4	173,1	176,7	180,5	203,2	12,6	15,0	17,4	36,9	100,6	32,7
Ciepło z sieci District heat	31,5	39,5	47,3	52,3	54,1	54,3	0,4	3,9	14,9	37,6	72,5	14,2
Ciepła woda z sieci Hot water from district heating installation	61,6	91,9	104,1	120,6	112,7	124,2	10,2	3,0	19,3	35,2	101,7	33,5
Gaz ziemny [a] Natural gas [a]	34,3	66,3	71,1	69,4	71,2	83,3	17,1	20,0	17,1	25,6	142,8	60,7
Gaz ciekły LPG	55,6	80,9	105,7	85,2	93,5	113,9	21,8	33,7	7,8	40,8	104,9	35,6
Olej opałowy Heating oil	39,7	72,8	105,0	88,4	85,3	92,0	7,8	4,0	-12,4	26,3	131,6	53,3
Węgiel kamienny Hard coal	14,6	24,6	28,3	28,2	32,2	39,9	24,0	41,6	41,1	62,3	173,5	81,0
Koks Coke	16,7	29,5	32,8	33,1	33,5	41,5	23,8	25,3	26,4	40,6	148,3	64,3

Uwaga: Skumulowany wskaźnik inflacji 2021/2002 wyniósł 51,12%.
Note: The cumulative effect of inflation for 2021/2002 amounted to 51,12%.

a) Dane za rok 2002, 2009 i 2012 dot. tylko gazu wysokometanowego.
a) Data for 2002, 2009 and 2012 relate only to high-methane gas.

Cena nominalna (bieżąca) węgla kamiennego dla gospodarstw domowych wzrosła o 173,5%, a cena realna, tj. uwzględniająca wskaźnik inflacji o 81,0% (skumulowany wskaźnik inflacji wyniósł w okresie 19-letnim 51,1%). Dla gazu ziemnego było to 142,8% w ujęciu nominalnym, a 60,7% w ujęciu realnym. Dla oleju opałowego nominalny wzrost ceny wyniósł 131,6%, a realny 53,3%. W mniejszym stopniu wzrosła cena energii elektrycznej – o 100,6% nominalnie i 32,7% realnie. W dalszej kolejności znalazła się cena ciepła sieciowego – wzrost o 72,5% nominalnie i o 14,2% realnie.

Wykres 19. Wzrost cen nośników energii w ujęciu nominalnym i realnym w latach 2002–2021
Chart 19. Nominal and real increase of energy prices in 2002–2021



Z uwagi na niewielkie zmiany ilościowego zużycia nośników energii przez gospodarstwo domowe (z wyjątkiem energii elektrycznej i drewna opałowego, gdzie wzrost w latach 2002–2021 wyniósł odpowiednio 20,9% i 26,0%), wzrost wydatków na nośniki energii był związany z dużym wzrostem cen nośników energii. Wzrost średnich nominalnych wydatków gospodarstwa domowego w latach 2002–2021 wyniósł 141,8% w przypadku węgla kamiennego i 143,3% w przypadku gazu ziemnego. Tu również dało się odczuć skutki pandemii COVID-19 mającej wpływ na wzrost cen paliw i surowców zarówno na rynkach światowych jak i w kraju. Dla energii elektrycznej wzrost wydatków osiągnął 129,4% i był związany zarówno ze wzrostem zużycia jak i ceny tego nośnika. Wzrost wydatków na ciepło wyniósł tylko 29,9%, co wynika ze stosunkowo małego wzrostu jego realnej ceny na przestrzeni lat 2002–2021 (14,2%) oraz ze spadku o 13,5% średniego zużycia ciepła przez gospodarstwo domowe w wyniku działań termomodernizacyjnych. W największym stopniu, blisko trzykrotnie, wzrosły wydatki na drewno opałowe; nastąpiło to zarówno w związku ze wzrostem zużycia drewna jak i wzrostem jego ceny.

Średnie roczne wydatki gospodarstwa domowego na nośniki energii w roku 2021 wyniosły 4601 zł według badania E-GD, i 5077 zł według badania budżetów gospodarstw domowych w podziale na grupy społeczno-ekonomiczne odbiorców.

Kwota średnich rocznych wydatków na nośniki energii, uzyskana w badaniu budżetów, stanowi 11,0% całkowitych wydatków gospodarstw domowych. Analogiczny udział, obliczony z uwzględnieniem wyników badania E-GD, wyniósł 10,0%.

Wydatki na nośniki energii stanowiły spore obciążenie finansowe dla wszystkich grup społeczno-ekonomicznych gospodarstw domowych i miały kluczowe znaczenie w wydatkach na użytkowanie mieszkania i nośniki energii, co obrazuje poniższa tablica oraz wykresy 20 i 21.

Tablica 18. Przeciętne miesięczne wydatki na użytkowanie mieszkania i nośniki energii na 1 osobę w gospodarstwach domowych wg grup społeczno-ekonomicznych

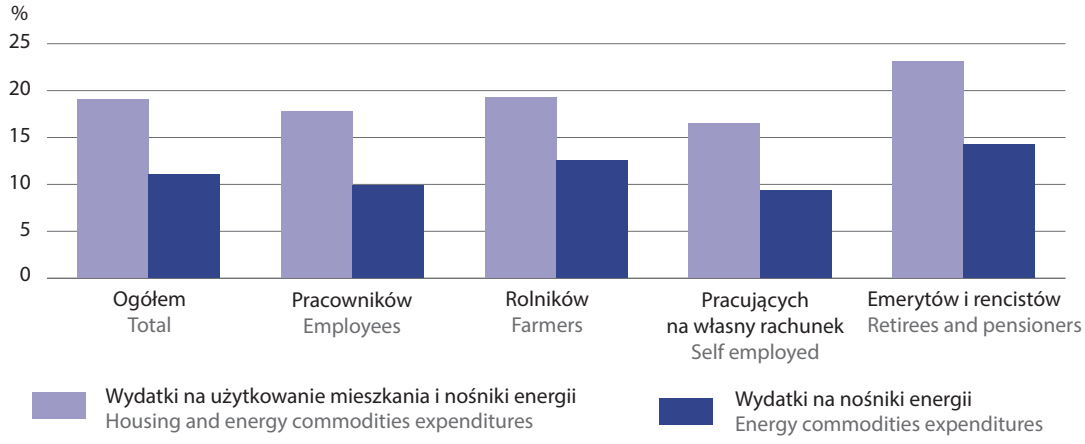
Table 18. Average monthly housing and energy commodities expenditures per capita in households by socio-economic groups

Wyszczególnienie Specification	Ogółem Total	Gospodarstwa domowe Households			
		w tym of which			
		pracowników of employees	rolników of farmers	pracujących na własny rachunek of the self-employed	emerytów i rencistów of retirees and pensioners
	w zł in PLN				
Wydatki Expenditures	1316,09	1289,97	942,38	1490,09	1443,84
mediana median	1098,18	1074,27	794,48	1191,14	1274,98
Użytkowanie mieszkania i nośniki energii Housing, water, electricity, gas and other fuels	250,59	229,96	181,06	245,79	333,24
w tym: of which:					
opłaty na rzecz właścicieli oraz inne usługi związane z zamieszkiwaniem actual rentals for housing and other services connected with the dwelling	54,77	52,90	23,06	57,13	65,82
zimna woda łącznie z usługami kanalizacyjnymi cold water supply including sewerage services	36,17	33,59	23,62	38,01	46,51
nośniki energii energy commodities	144,58	127,95	117,85	138,98	204,79
energia elektryczna i gaz electricity and gas	87,17	76,65	67,78	93,31	120,64
energia cieplna heat	30,91	28,02	.	26,41	49,50
opał fuel wood	26,51	23,28	49,73	19,26	34,65

Źródło: Budżety gospodarstw domowych w 2021 r., GUS 2022
Source: Household budget survey in 2021, Statistics Poland 2022

Wykres 20. Udział wydatków na użytkowanie mieszkania i nośniki energii na 1 osobę w całości wydatków gospodarstw domowych według grup społeczno-ekonomicznych

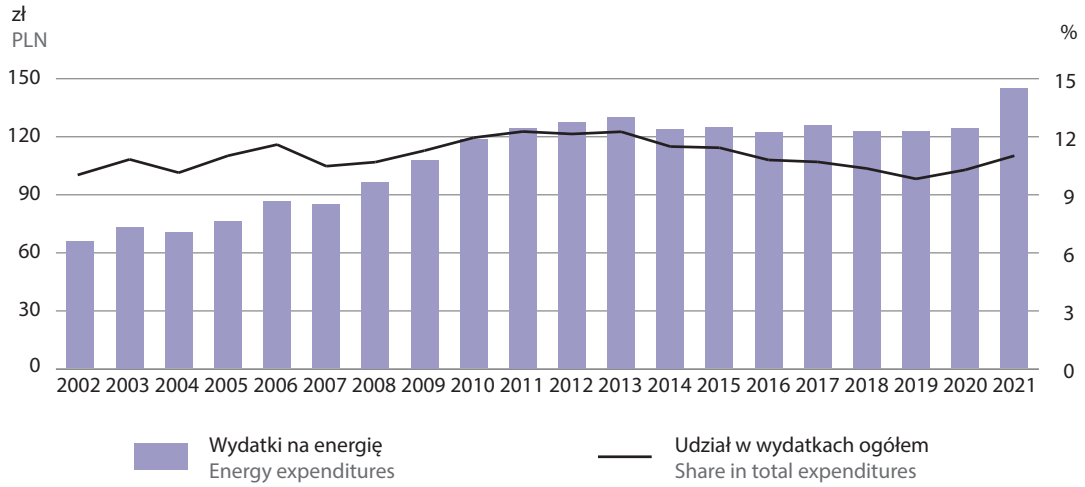
Chart 20. Share of housing and energy commodities expenditures per capita in total expenditures of households by socio-economic groups



W odniesieniu do wydatków ogółem, można zauważyć od 2002 r. nieregularny trend wzrostowy udziału wydatków na energię, który osiągnął najwyższą wartość w 2011 r. (12,2%). W latach 2012–2018 miało miejsce dynamiczne obniżenie tego udziału do poziomu 9,8%, co było najniższą wartością od 2004 r. Koleje lata charakteryzowały się wzrostem udziału wydatków na nośniki energii – do poziomu 10,0% w latach 2019–2020 i 11,0% w 2021 r.

Wykres 21. Przeciętne miesięczne wydatki na energię na 1 osobę oraz udział wydatków na energię w wydatkach ogółem gospodarstw domowych

Chart 21. Average monthly expenditures for energy per capita and the share of energy expenditures in the total expenditures of households



Źródło: Opracowanie własne na podstawie publikacji: Budżety gospodarstw domowych, GUS.
Source: Own study based on Household budgets, Statistics Poland.

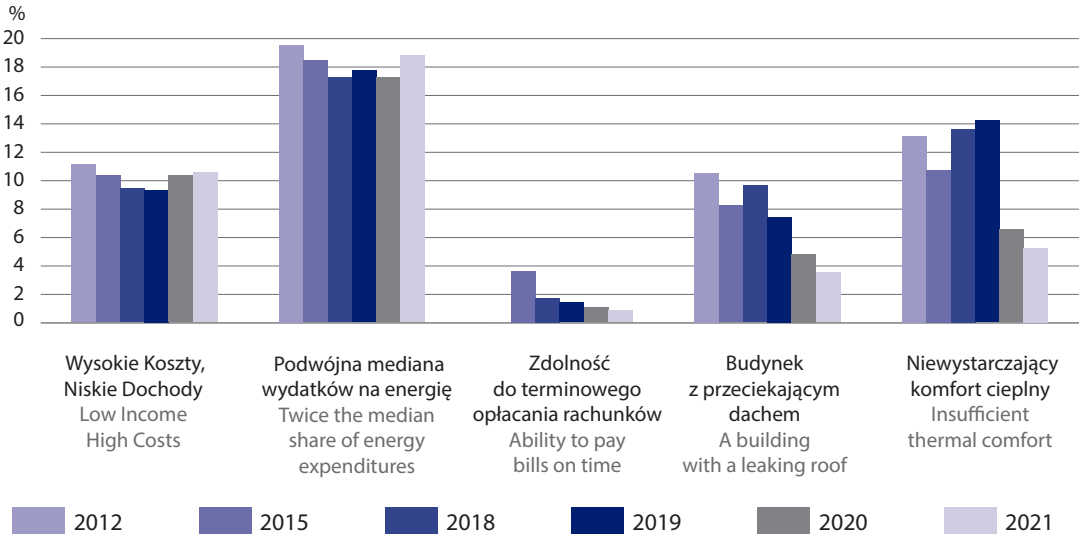
Ubóstwo energetyczne

UBÓSTWO ENERGETYCZNE występuje wtedy, gdy gospodarstwo domowe nie jest w stanie zapewnić sobie wystarczającego poziomu ciepła, chłodu, oświetlania i energii do zasilania urządzeń w wyniku połączenia niskich dochodów, wysokich wydatków energetycznych i niskiej efektywności energetycznej budynku.

Wskaźniki mierzące poziom zjawiska ubóstwa energetycznego:

1. Wysokie Koszty, Niskie Dochody (LIHC) – wysokie wymagane koszty energii (tj. powyżej mediany poziomu krajowego) i niskie dochody (tj. rozporządzalny dochód poniżej oficjalnie określonego progu ubóstwa).
2. Podwójna mediana wydatków na energię (2M) – udział faktycznych wydatków energetycznych w dochodzie kształtuje się na poziomie wyższym niż podwojona mediana tej wartości w populacji.
3. Zdolność do terminowego opłacania rachunków (Bills) – problemy z zaległościami na rachunkach za energię lub niezdolność do ich opłacania.
4. Budynek z przeciekającym dachem, zawilgoconymi ścianami, podłogami, fundamentami, butwiejącymi oknami lub podłogami (Leaks) – problemy ze stanem budynku.
5. Niewystarczający komfort cieplny (Thermal) – zadeklarowana niezdolność do wystarczającego ogrzania domu/mieszkania.

Wykres 22. Miary ubóstwa energetycznego
Chart 22. Measures of energy poverty



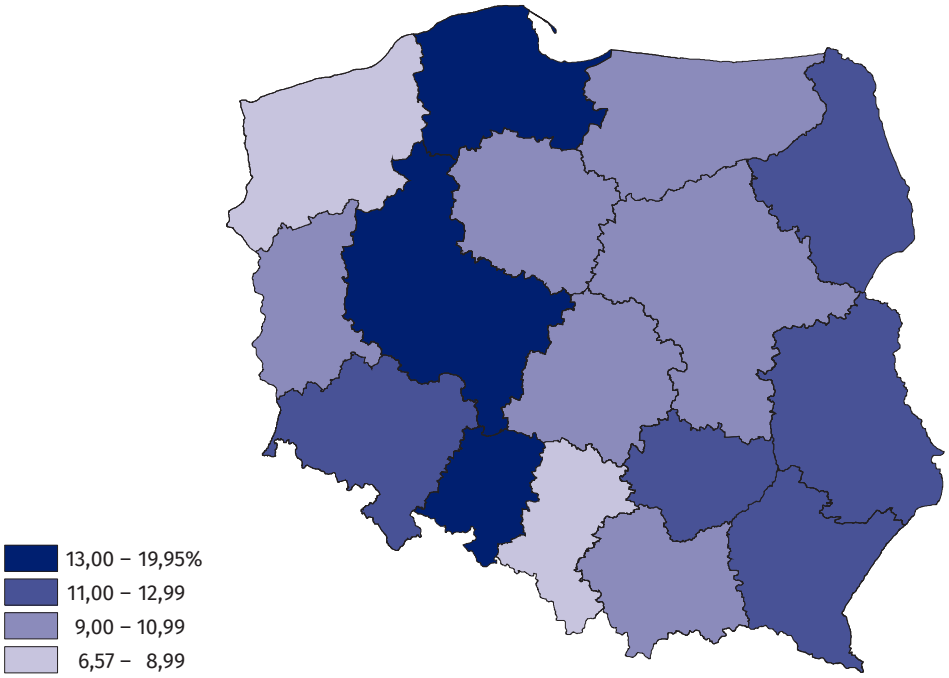
W okresie 2012–2021 wszystkie 5 miar ubóstwa energetycznego cechowało się tendencją spadkową. Największą wartość przyjmowała Podwójna mediana wydatków na energię, zgodnie z którą w 2021 r. 18,8% gospodarstw domowych charakteryzowało ubóstwo energetyczne. W stosunku do 2012 r. spadek jest niewielki (o 0,7 p. proc.). Drugi ze wskaźników obiektywnych – Wysokie Koszty, Niskie Dochody – obejmujący zarówno stan techniczny budynków poprzez wyznaczenie wymaganych kosztów energii oraz status materialny poprzez uwzględnienie dochodów obniżył się z 11,1% w 2012 r. do 10,5% w 2021 r. Dla tego wskaźnika, podobnie jak w przypadku Podwójnej mediany, spadki były bardziej znaczące w latach 2018–2019.

Do wskaźników subiektywnych, odnoszących się także do dotkliwości ubóstwa energetycznego, należy Zdolność do terminowego opłacania rachunków – tylko nieznaczna liczba (0,8% w 2021 r.) gospodarstw domowych nie była zdolna do terminowego opłacania rachunków.

Dwa wskaźniki odnoszące się do walorów technicznych i użytkowych budynków (Budynki z przeciekającym dachem oraz Niewystarczający komfort cieplny), przyjmowały zbliżone wartości, odpowiednio: 3,5% i 5,2% w 2021 r., co oznacza znaczne spadki tych wskaźników w stosunku do lat wcześniejszych.

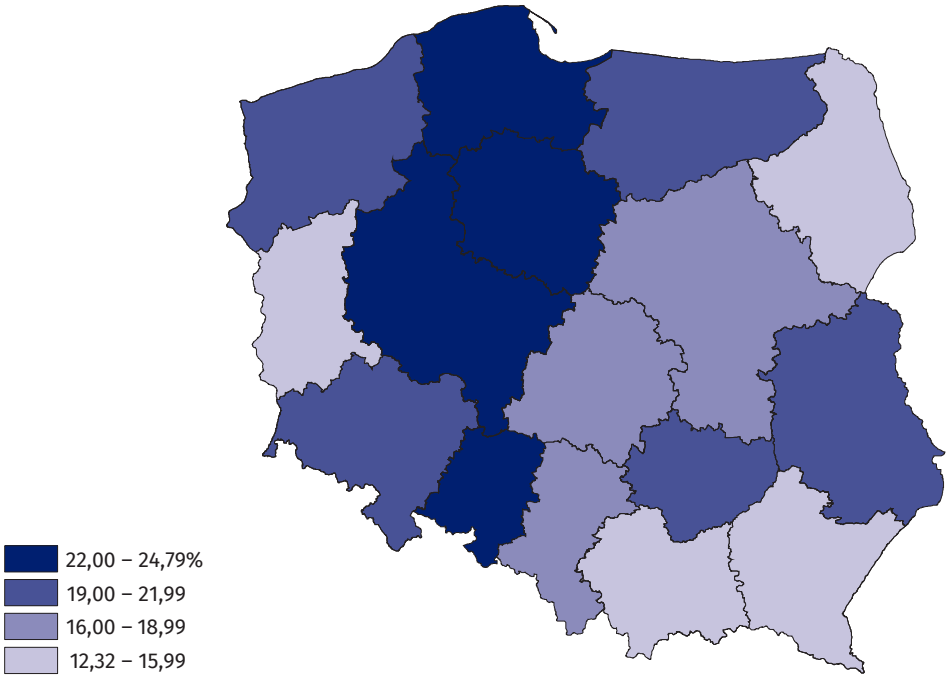
W 2021 r. w porównaniu do 2020 r. wzrost dwóch miar ubóstwa energetycznego – Wysokie Koszty, Niskie Dochody (o 0,4%) oraz Podwójna mediana wydatków na energię (o 1,8%). Największy wpływ na wzrost tych wskaźników miały rosnące ceny nośników energii oraz zmniejszenie się zarobków, w szczególności u osób z najniższym i średnim dochodem, spowodowane pandemią COVID-19.

Mapa 1. Wartości wskaźnika Wysokie Koszty, Niskie Dochody
Map 1. Values of Low Income High Costs indicator



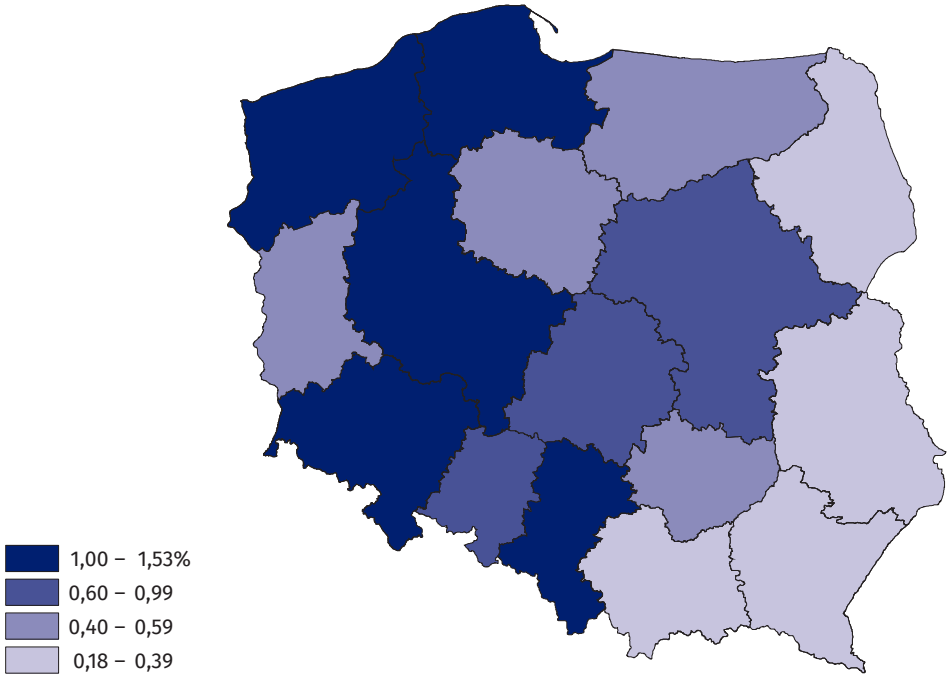
W 2021 r. wskaźnik ubóstwa wyznaczany metodą Wysokie Koszty, Niskie Dochody przyjmował największe wartości – najbardziej niekorzystne – w województwach opolskim, wielkopolskim, pomorskim i lubelskim. W porównaniu do 2018 r. sytuacja znacznie pogorszyła się w województwach opolskim (z 13,0% do 20,0%), pomorskim (z 10,2% do 13,6%), świętokrzyskim (z 8,9% do 11,6%), wielkopolskim (z 10,5% do 13,6%) oraz mazowieckim (z 7,3% do 10,3%). Spadek wskaźnika, a więc poprawę sytuacji, zaobserwowano w województwie lubelskim (z 14,8% do 12,2%), podlaskim (z 13,2% do 11,2%) oraz podkarpackim (z 13,3% do 11,6%).

Mapa 2. Wartości wskaźnika Podwójna mediana wydatków na energię
Map 2. Values of Twice the median share of energy expenditures indicator



Wskaźnik ubóstwa wyznaczany metodą Podwójnej mediany, pokazujący udział gospodarstw domowych, których stosunek wydatków na energię do dochodu był dwukrotnie wyższy od mediany tej wartości, w 2021 r. przyjmował największą – najmniej pożądaną – wartość w województwie pomorskim (24,8%), a także wielkopolskim (24,5%), opolskim (23,3%) oraz kujawsko-pomorskim (22,4%). Najniższa wartość została zaobserwowana w województwach podkarpackim (12,3%), małopolskim (13,3%) oraz lubuskim (13,7%). W okresie 2018–2021 r. średnia wartość wskaźnika w Polsce wzrosła z 17,2% do 18,8%. W tym okresie największy wzrost wskaźnika odnotowano w województwach: pomorskim (z 17,0% do 24,8%), opolskim (z 16,7% do 23,3%), wielkopolskim (z 18,6% do 24,5%) oraz dolnośląskim (z 16,1% do 20,3%). Natomiast duży spadek zaobserwowano w województwach: podkarpackim (z 17,8% do 12,3%), małopolskim (z 16,6% do 13,3%), zachodniopomorskim (z 22,3% do 19,2%) oraz lubuskim (z 16,8% do 13,7%).

Mapa 3. Wartości wskaźnika Zdolność do terminowego opłacania rachunków
Map 3. Values of The ability to pay bills on time indicator



W przypadku miary ubóstwa energetycznego opartej o badanie Zdolności do terminowego opłacania rachunków, widoczna jest niska wartość bezwzględna i duże zróżnicowanie względne. Najwyższą wartość, pokazującą największe trudności z dokonaniem opłat, wskaźnik przyjmował w województwie zachodniopomorskim (1,5%), dolnośląskim i śląskim (po 1,3%), zaś najniższą w podkarpackim, lubelskim i podlaskim (po 0,2%). W porównaniu do 2018 r. w każdym województwie z wyjątkiem zachodniopomorskiego odnotowano spadek wskaźnika Zdolność do terminowego opłacania rachunków, co skutkowało spadkiem średniej wartości tego wskaźnika w Polsce z 1,7% do 0,8%.

Samochody osobowe

W latach 2002-2021 wzrastała liczba samochodów osobowych w gospodarstwach domowych, a dynamika wzrostu wyniosła 24,6%. Udział gospodarstw domowych użytkujących samochody osobowe wzrósł w analizowanym okresie z 47,1% do 71,7%. Liczba samochodów na 100 gospodarstw wzrosła z 49 do 90 sztuk. Wzrosła też liczba gospodarstw posiadających więcej niż 1 samochód, z 3,9% do 16,9%.

Bardzo duża zmiana nastąpiła w zakresie struktury paliwowej samochodów. W roku 2002 dominowały samochody z silnikami benzynowymi, które stanowiły 85,2% wszystkich samochodów osobowych użytkowanych przez gospodarstwa domowe. Samochody zasilane gazem ciekłym stanowiły tylko 6,9%, a samochody z silnikami Diesla 7,9% wszystkich posiadanych przez gospodarstwa domowe. Struktura ta uległa istotnej zmianie na korzyść pojazdów z silnikami Diesla. W roku 2021 udział samochodów benzynowych spadł do 70,5% wszystkich samochodów osobowych posiadanych przez gospodarstwa domowe, podobnie jak samochodów na gaz ciekły (3,4%), natomiast wzrósł udział samochodów na olej napędowy, który wyniósł 26,1%. Pojawiły się również wśród użytkowanych pojazdów samochody elektryczne i hybrydowe, na razie w niewielkiej liczbie.

Inne parametry strukturalne istniejącego parku samochodowego, takie jak średnie roczne przebiegi i średnie zużycie paliwa na 100 km, nie uległy istotnym zmianom.

Znacznym zmianom podlegały natomiast ceny paliw silnikowych. Na przestrzeni lat 2002–2021 ich wzrost wyniósł średnio 38,9%, co spowodowało zwiększenie wydatków gospodarstwa domowego użytkującego samochód niemal o 1,5 raza (o 139,5%).

Rozdział 5
Chapter 5

Udział gospodarstw domowych w krajowym zużyciu energii oraz efektywność energetyczna w gospodarstwach domowych
Share of households in the total national energy consumption and the energy efficiency of households

Zużycie krajowe – suma zużycia poszczególnych nośników energii na wsad przemian energetycznych oraz we wszystkich odbiornikach końcowych (zużycie bezpośrednie) w kraju.

Zużycie bezpośrednie – równa się sumie nośników energii, jaka została zużyta w odbiornikach końcowych bez dalszego przetwarzania (przemiany) na inne nośniki energii, uwzględniane w syntetycznym bilansie energetycznym. Zużycie bezpośrednie obejmuje również potrzeby przemian energetycznych, straty i ubytki naturalne nośników energii u odbiorców oraz „**zużycie nieenergetyczne**" (wykazywane osobno w bilansach jako składowa zużycia bezpośredniego).

Zużycie globalne to całkowita ilość nośnika energii dostarczona na rynek krajowy (pozyskanie + import – eksport – zmiana zapasów).

5.1. Zużycie paliw i energii
5.1. Consumption of fuels and energy

Rozdział prezentuje dane o zużyciu paliw i energii przez gospodarstwa domowe na tle krajowego zużycia tych nośników, jak również w porównaniu z innymi krajami Unii Europejskiej.

Podane wielkości zostały oszacowane na podstawie danych bilansowych dla kraju[10] zweryfikowanych i uzupełnionych informacjami uzyskanymi w wyniku realizacji niniejszego badania[11].

5.1.1. Bilans krajowy
5.1.1. National energy balance

Krajowy popyt na energię[12] wyniósł 4559 PJ, w tym zużycie energii w gospodarstwach domowych (łącznie z eksploatowanymi samochodami osobowymi)[13] osiągnęło poziom 1302 PJ. Zużycie energii w gospodarstwach domowych stanowiło 28,4% krajowej podaży energii.

10. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2020 i 2021.
11. Porównując wyniki badania gospodarstw domowych w zakresie całkowitego zużycia energii z informacjami zawartymi w innych dostępnych źródłach informacji, takimi jak krajowe bilanse energii oraz wyniki wcześniejszych badań gospodarstw domowych stwierdzono, że w większości są one zbieżne w stopniu bardzo dobrym lub dobrym. Niezgodność dotyczy szczególnie zużytego węgla kamiennego i może wynikać m.in. z szacunkowej oceny przez gospodarstwa domowe ilości zużytego węgla wobec braku opomiarowania zużycia i zapasów, a także trudności z wydzieleniem zużycia na potrzeby działalności gospodarczej (np. w rolnictwie).
12. Informacje o krajowym popycie (pozycja bilansu: Zużycie globalne energii ogółem) oraz krajowym zużyciu (suma pozycji bilansu: Zużycie na wsad przemian oraz Zużycie bezpośrednie) poszczególnych nośników energii pochodzą z bilansu syntetycznego zamieszczonego w publikacji Gospodarka paliwowo– energetyczna w latach 2020 i 2021.
13. Informacje dotyczące zużycia nośników energii w gospodarstwach domowych zostały opracowane na podstawie danych pochodzących z badania oraz danych Tabl. 1(67) zamieszczonej w publikacji Gospodarka paliwowo – energetyczna w latach 2020 i 2021.

Informacje o zużyciu nośników energii do celów domowych (ogrzewanie pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody, gotowanie posiłków, zużycie przez urządzenia AGD i RTV, oświetlenie) oraz o zużyciu paliw przez samochody osobowe eksploatowane przez gospodarstwa domowe na tle krajowego zużycia tych paliw zostały przedstawione w tablicach w tablicach 19 i 20.

Zużycie nośników energii do celów domowych

Gospodarstwa domowe były znaczącą grupą odbiorców drewna, ciepła, gazu ziemnego, gazu ciekłego (zużywanego zarówno do celów grzewczych jak i transportowych), benzyn oraz energii geotermalnej i słonecznej.

W przypadku nośników sieciowych gospodarstwa domowe zużywały 55,1% ciepła, 23,6% gazu ziemnego i 18,0% energii elektrycznej. Spośród pozostałych nośników energii nieodnawialnej największy udział w stosunku do krajowego zużycia stanowił gaz ciekły do ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania posiłków (18,5%). W następnej kolejności był to węgiel kamienny (11,4%). Niewielki udział gospodarstw domowych w zużyciu węgla wiąże się ze znaczącym jego zużyciem przez krajową elektroenergetykę i ciepłownictwo (szczególnie w przypadku węgla brunatnego).

Węgiel kamienny jest nośnikiem energii nieodnawialnej, którego gospodarstwa domowe zużywały najwięcej, jego udział w całkowitym zużyciu paliw i energii do celów domowych[14] wyniósł 21,7%. Olej opałowy oraz koks nie są nośnikami zużywanymi masowo w gospodarstwach domowych. Udział oleju opałowego w krajowym zużyciu ogółem kształtował się na poziomie 12,6%, a koksu na poziomie 1,7%.

W przypadku energii ze źródeł odnawialnych udział gospodarstw domowych w zużyciu krajowym drewna stanowił 65,1%, a energii geotermalnej, wraz z ciepłem pozyskanym z pomp ciepła – 92,1%.

W 2021 r. 2,6% gospodarstw domowych było wyposażonych w kolektory słoneczne. Wielkość energii słonecznej pozyskanej z kolektorów gospodarstw domowych w odniesieniu do całkowitego krajowego pozyskania energii z kolektorów słonecznych stanowiła 93,6%, natomiast w stosunku do całkowitego krajowego pozyskania energii słonecznej z kolektoró w słonecznych i paneli fotowoltaicznych stanowiła 18,8%.

Tablica 19. Zużycie nośników energii w gospodarstwach domowych
Table 19. Energy consumption in households

Nośniki energii Energy commodities	J.m. Unit of measure	Zużycie w gospodarstwach domowych Households consumption			Udział gospodarstw domowych w zużyciu krajowym Share of households in the total national consumption
		w jednostkach naturalnych in natural units	w PJ in PJ	w % in %	
Razem **Total**		**x**	**927,2**	**100,00**	**x**
Energia elektryczna Electricity	TWh	31	110,1	11,88	18,0
Ciepło z sieci District heat	PJ	170	170,0	18,33	55,1
Gaz ziemny Natural gas	PJ	191	191,2	20,62	23,6
Gaz ciekły (propan-butan)[1)] LPG	tys. t 10^3 t	475	21,9	2,36	18,5
Oleje opałowe lekkie Heating oil	tys. t 10^3 t	98	4,2	0,45	12,6

14. Poza zużyciem na cele transportowe (samochody).

Tablica 19. Zużycie nośników energii w gospodarstwach domowych (dok.)
Table 19. Energy consumption in households (cont.)

Nośniki energii Energy commodities	J.m. Unit of measure	Zużycie w gospodarstwach domowych Households consumption			Udział gospodarstw domowych w zużyciu krajowym Share of households in the total national consumption
		w jednostkach naturalnych in natural units	w PJ in PJ	w % in %	
Węgiel kamienny Hard coal	tys. t 10^3 t	8000	201,6	21,74	11,4
Węgiel brunatny Lignite	tys. t 10^3 t	80	0,6	0,07	0,2
Koks Coke	tys. t 10^3 t	41	1,1	0,12	1,7
Drewno opałowe Fuel wood	PJ	208	207,8	22,41	65,1
Energia słoneczna Solar energy	PJ	3	3,3	0,36	18,82)
Energia geotermalna[2)] Geothermal energy[2)]	PJ	15	15,4	1,66	92,1

1) Obejmuje zużycie tylko do celów domowych (bez zużycia przez samochody).
2) Gospodarstwa domowe zużywają energię geotermalną otrzymaną w sposób pośredni, z sieci przedsiębiorstwa ciepłowniczego. Wielkość obejmuje także ciepło otoczenia pozyskane z pomp ciepła.
1) Consumption for household purposes only (excluding fuels consumed by cars).
2) Households use geothermal energy obtained indirectly from a heating company network and ambient heat from heat pomps.

Zużycie paliw przez samochody osobowe

Udział gospodarstw domowych w krajowym zużyciu paliw transportowych (benzyn, oleju napędowego, LPG) wyniósł 33,5%. Największy udział gospodarstw domowych zaobserwowano w przypadku zużycia benzyny – 92,0%, tj. 4,5 mln ton (51,5% zużycia paliw transportowych w gospodarstwach domowych), co wynika z faktu, że samochody z silnikami benzynowymi są użytkowane głównie w gospodarstwach domowych.

W przypadku zużycia gazu ciekłego (LPG) udział gospodarstw domowych stanowił 41,4%, tj. 1,1 mln ton (12,3% zużycia paliw transportowych w gospodarstwach domowych), równocześnie 70,0% gazu ciekłego wykorzystywanego przez gospodarstwa domowe było zużyte przez samochody osobowe. Najmniejszy udział gospodarstw domowych odnotowano w przypadku zużycia oleju napędowego – 17,0%, tj. 3,1 mln ton (36,2% zużycia paliw transportowych w gospodarstwach domowych), który w przeważającej części jest zużywany przez pojazdy ciężarowe, a także w rolnictwie.

Tablica 20. Zużycie paliw przez samochody osobowe w gospodarstwach domowych
Table 20. Fuels consumption by passenger cars owned by households

Paliwo Fuel	Zużycie w gospodarstwach domowych Consumption in households			Udział gospodarstw domowych w zużyciu krajowym Share of households in the total national consumption
	tys. t 10^3 t	w PJ in PJ	w % in %	
Razem **Total**	**8640**	**374,7**	**100,0**	**33,5**
Benzyna Petrol	4452	191,4	51,5	92,0
Gaz ciekły LPG LPG	1063	48,9	12,3	41,4
Olej napędowy Diesel oil	3125	134,4	36,2	17,0

5.1.2. Polska na tle Unii Europejskiej
5.1.2. Poland against the background of the European Union

Udział gospodarstw domowych w krajowym zużyciu energii[15] w krajach Unii Europejskiej w 2021 r. wahał się od 11,4% (Luksemburg) do 28,1% (Chorwacja). Średni wskaźnik dla 27 krajów Unii Europejskiej wyniósł 18,4% i był mniejszy niż w Polsce (20,2%).

Udział gospodarstw domowych w zużyciu krajowym energii na zbliżonym do Polski poziomie miał miejsce w Estonii, Grecji, Irlandii, Niemczech oraz na Litwie i we Włoszech.

Zużycie energii na 1 mieszkańca

Drugi wskaźnik, jakim jest zużycie energii przypadające na 1 mieszkańca (1Ma) w tym sektorze wskazywał, że Polska z wielkością 25 GJ/1Ma należała do krajów o średnim zużyciu. Dla porównania ten wskaźnik dla Niemiec wyniósł 30 GJ/1Ma, dla Czech – 31 GJ/1Ma, dla Węgier – 28 GJ/1Ma, dla Litwy – 24 GJ/1Ma, a dla UE-27 – 25 GJ/1Ma.

Dla większości krajów UE dominującym nośnikiem energii wykorzystywanym w gospodarstwach domowych był gaz ziemny, który pokrywał średnio dla UE-27 33,5% całego zużycia energii przez gospodarstwa domowe (w Polsce – 20,6%). Zużycie tego nośnika przypadające na 1Ma w UE-27 było o 62% większe niż analogiczne zużycie w Polsce (odpowiednio 8,2 GJ/1Ma i 5,1 GJ/1Ma).

Na drugim miejscu znajdowała się energia elektryczna (24,6% dla UE-27 i w Polsce – 11,9%). Zużycie tego nośnika przypadające na 1Ma w UE-27 było ponad dwukrotnie większe niż w Polsce.

Trzecie miejsce w UE zajmowała energia ze źródeł odnawialnych (21,2% dla UE-27). W Polsce wskaźnik ten kształtował się na poziomie 24,4%. W tej grupie nośników najwiekszy udział miała biomasa stała (17,3% dla UE-27, w Polsce – 22,4%).

15. Informacje dotyczące zużycia energii dla krajów UE pochodzą z bazy Eurostatu, przy czym krajowe zużycie energii (ang. gross inland consumption) jest to suma pozyskania energii pierwotnej oraz salda wymiany zagranicznej i zmiany zapasów wszystkich nośników energii, pomniejszona o bunkier. Dane o zużyciu nośników energii w gospodarstwach domowych wyrażone w jednostkach energii mogą się różnić od liczb prezentowanych w tablicy 19. Wynika to z faktu, że informacje w tej tablicy zostały zweryfikowane w stosunku do opublikowanych w *Gospodarce paliwowo-energetycznej* i do przedstawionych w bazie Eurostatu. Dodatkowo w metodyce Eurostatu stosuje się do obliczenia danych w TJ uśrednione wartości opałowe.

Lekki olej opałowy znalazł się na dalszej pozycji (6,8% dla UE-27, w Polsce – 0,5%). Zużycie tego nośnika przypadające na 1Ma w UE-27 było czternastokrotnie wyższe niż w Polsce.

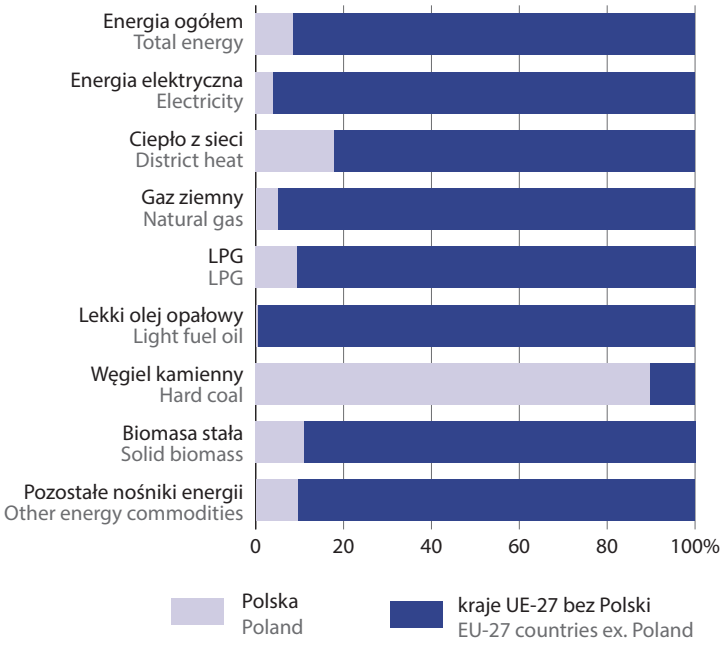
Zużycie według nośników

Analiza struktury zużycia energii ogółem w gospodarstwach domowych w podziale na poszczególne nośniki energii wskazuje, że Polska była liderem w zużyciu węgla kamiennego w tym sektorze, co znacząco różniło nasz kraj od pozostałych krajów unijnych. Zużycie węgla kamiennego przypadające na 1Ma w Polsce było dziesięciokrotnie wyższe niż w UE-27. Udział tego surowca w zużyciu energii ogółem w gospodarstwach domowych w Polsce kształtował się na poziomie 21,7%. Dla porównania dla następnego w kolejności użytkownika węgla kamiennego, Irlandii, wskaźnik ten wyniósł 4,5%, a średni wskaźnik dla UE-27 w 2021 r. to 2,1%. Udział Polski w zużyciu tego nośnika w sektorze gospodarstw domowych całej Unii Europejskiej wynosił 89,8%.

Ciepło sieciowe było drugim nośnikiem pod względem udziału Polski (18,0%) w zużyciu paliw i energii w krajach UE-27. W kraju ciepło sieciowe stanowiło 18,3% całego zużycia energii w tym sektorze. Dla porównania średni wskaźnik dla UE-27 wyniósł 8,6%. Zużycie tego nośnika przypadające na 1 Ma w Polsce (4,5 GJ/Ma) było ponad 2-krotnie wyższe niż w UE-27.

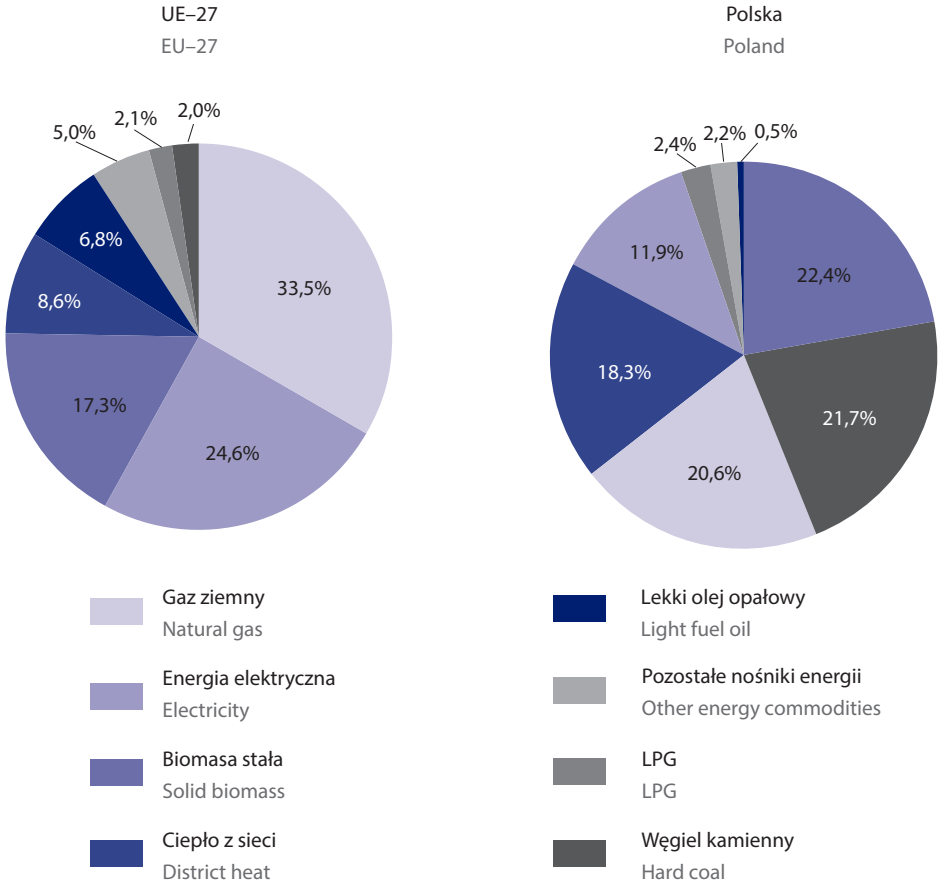
Wykres 23. Udział Polski i pozostałych krajów UE w zużyciu energii w gospodarstwach domowych w UE-27 w 2021 r.

Chart 23. Share of Poland and other EU countries in the energy consumption in EU-27 in 2021



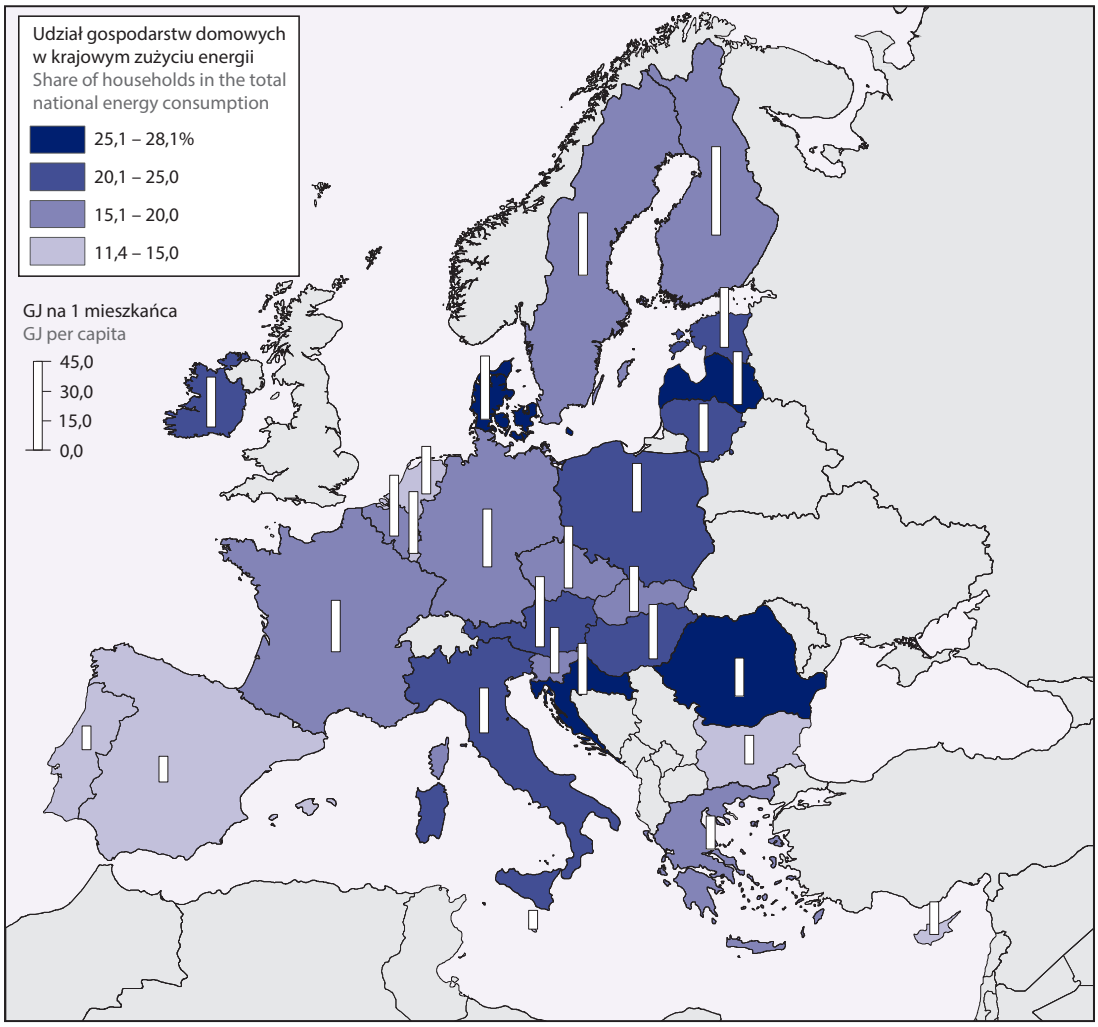
Wykres 24. Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na 1 mieszkańca w podziale na poszczególne nośniki energii w UE-27 i w Polsce w 2021 roku

Chart 24. Structure of households energy consumption per inhabitant by various energy commodities in the EU 27 and in Poland in 2021



Mapa 4. Zużycie energii w gospodarstwach domowych w GJ na 1 mieszkańca oraz udział gospodarstw domowych w krajowym zużyciu energii w 2021 roku

Map 4. Energy consumption in households in GJ per capita and share of households in the total national energy consumption in 2021



5.2. Efektywność energetyczna
5.2. Energy efficiency

5.2.1. Efektywność energetyczna w gospodarstwach domowych
5.2.1. Energy efficiency of households

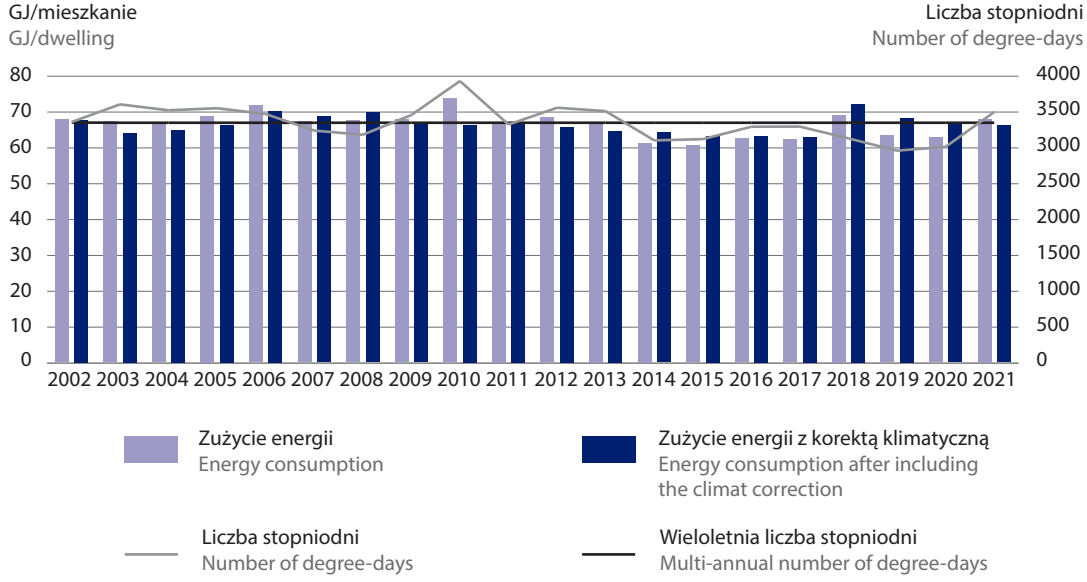
Korekta klimatyczna – stosowana do obliczenia zużycia energii przy założeniu występowania przeciętnych warunków pogodowych w danym roku, opisanych średnią wieloletnią liczbą Sd stopniodni.

Liczba stopniodni jest iloczynem liczby dni ogrzewania i różnicy pomiędzy średnią temperaturą ogrzewanego pomieszczenia (przyjęto 18°C) a średnią temperaturą zewnętrzną.

Pomiędzy rokiem 2002 a 2021 efektywność wykorzystania energii przez gospodarstwa domowe uległa poprawie. Wprawdzie wielkość zużycia na 1 mieszkanie zwiększyła się o 0,3%, natomiast po uwzględnieniu korekty klimatycznej odnotowano spadek zużycia o 2,3%.

Najwyższe zużycie zaobserwowano w 2010 r., co było w znacznej mierze spowodowane surową zimą, natomiast najwyższe zużycie z korektą klimatyczną miało miejsce w 2018 r. Wielkość zużycia na 1 mieszkanie w 2021 r. wyniosła 67,9 GJ, a po uwzględnieniu warunków pogodowych 66,1 GJ. Najniższe zużycie (60,5 GJ) zaobserwowano w 2015 r., a po uwzględnieniu korekty klimatycznej w 2017 r. (62,8 GJ).

Wykres 25. Zużycie energii w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na 1 mieszkanie
Chart 25. Residential energy consumption per dwelling

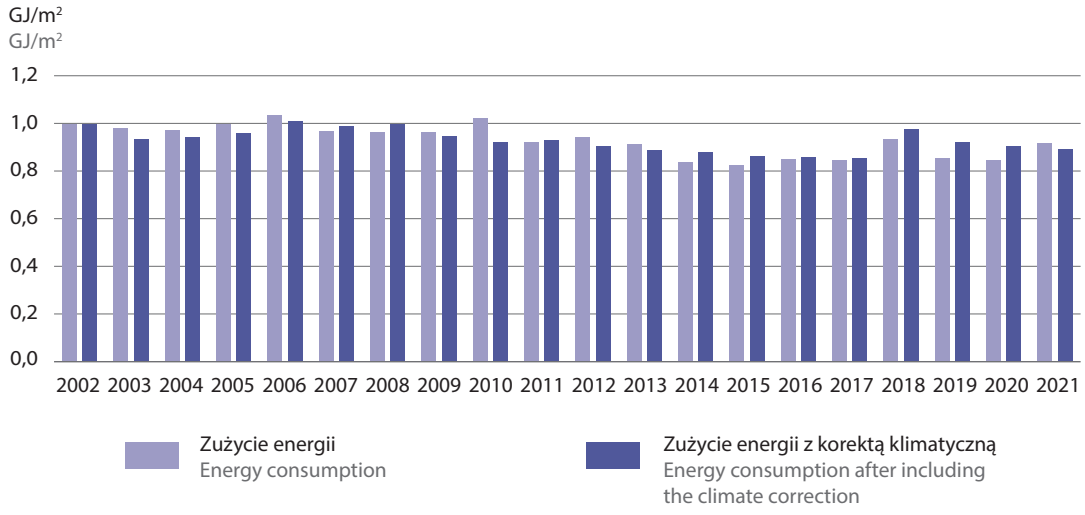


Źródło: GUS, Eurostat i Joint Research Center
Source: Statistics Poland, Eurostat and Joint Research Center

Znaczącym zjawiskiem strukturalnym mającym wpływ na ocenę poprawy efektywności energetycznej jest wzrost średniej powierzchni mieszkania, który pomiędzy rokiem 2002 a 2021 wyniósł 9,4%[16]. Po uwzględnieniu tego faktu energochłonność w gospodarstwach domowych, obliczana w stosunku do 1m^2 powierzchni mieszkania, obniżyła się o 8,3%, natomiast po uwzględnieniu korekty klimatycznej spadek wyniósł 10,7%. Zużycie energii w przeliczeniu na 1 m^2 powierzchni mieszkania w 2021 r. wyniosło 0,911 GJ/m^2, a z korektą klimatyczną 0,887 GJ/m^2. Przeciętne roczne tempo poprawy efektywności wyniosło 0,44%/rok, a w przypadku uwzględnienia korekty klimatycznej 0,56%/rok.

16. Obliczono na podstawie bilansów zasobów mieszkaniowych.

Wykres 26. Zużycie energii w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na 1 m² powierzchni mieszkania
Chart 26. Residential energy consumption per 1 m² of dwelling area



5.2.2. Efektywność energetyczna budynków mieszkalnych
5.2.2. Energy efficiency of residential buildings

Wiek budynków i fakt ocieplenia (m.in. ścian) są cechami budynków mieszkalnych, które mają istotny wpływ na wielkość zużycia energii w gospodarstwach domowych.

Największa liczba mieszkań (37,9%) została wybudowana w Polsce w latach 1961–1980, tj. w okresie intensywnego budownictwa mieszkaniowego, głównie wielorodzinnego. Wiązało się to ze znacznym wzrostem liczby ludności i urbanizacją kraju, 20,4% istniejących w 2021 r. mieszkań pochodziła z lat 1981–1995. Relatywnie mniej mieszkań zbudowano w latach 1996–2011 i 1946–1960 – 12,2% i 11,3%. Stosunkowo dużo mieszkań pochodziło jeszcze z okresu przed 1946 r. bo aż 12,1%, a najmniej 6,1% z wybudowanych po 2011 r.

Liczba mieszkań w budynkach ocieplonych, nieocieplonych i częściowo ocieplonych wyraźnie wskazuje, iż budynki ocieplone stanowiły 75,8% (81,9% wraz z budynkami częściowo ocieplonymi) substancji mieszkaniowej. Wykonanie ocieplenia jest tylko bardzo orientacyjną charakterystyką właściwości termicznych budynku, gdyż może ono mieć różną jakość, natomiast dom nowo zbudowany, według nowoczesnej technologii i z dobrych materiałów, zazwyczaj charakteryzuje się lepszymi właściwościami termicznymi niż stary dom ocieplony. Akcja ocieplania budynków, która jest prowadzona w Polsce od roku 1995 i dotyczy głównie budynków wielorodzinnych zbudowanych w okresie 1961–1980, przynosi dobre efekty, bowiem przyczynia się do znacznej poprawy właściwości termicznych starszych budynków i do poprawy efektywności wykorzystania energii cieplnej w kraju.

W trakcie analizy danych pozyskanych w badaniu oceniono wpływ ilościowy faktu ocieplenia budynku na wielkość zużycia energii na 1 m² powierzchni mieszkania.

W tym celu wykonano obliczenia dla dwóch grup gospodarstw domowych, określonych w następujący sposób: grupa pierwsza objęła gospodarstwa zamieszkujące w budynkach ocieplonych (bez budynków częściowo ocieplonych), natomiast w grupie drugiej znalazły się gospodarstwa w budynkach nieocieplonych.

Wyniki obliczeń zużycia najważniejszych nośników grzewczych, tj. ciepła z sieci, węgla kamiennego i gazu ziemnego w grupach budynków, w których dokonano całkowitej termomodernizacji oraz nieocieplonych zamieszczono w tablicy 21. Ocieplenie budynków wpłynęło na znaczne zmniejszenie zużycia nośników energii, w tym gazu ziemnego (o 24,9%), ciepła z sieci (o 24,7%) i węgla kamiennego (o 9,9%).

Tablica 21. Zużycie wybranych nośników energii na cele grzewcze na 1 m² powierzchni użytkowej mieszkania w budynkach ocieplonych i nieocieplonych

Table 21. Consumption of selected energy commodities for heating purposes per 1 m² of dwelling area in insulated and non-insulated buildings

Nośniki energii Energy commodities	Jednostka miary Unit of measure	Zużycie w budynkach Consumption in buildings		Względna różnica wielkości zużycia ocieplone/nieocieplone Relative difference in consumption volume (insulated/non-insulated)
		ocieplonych insulated	nieocieplonych non-insulated	
Ciepło z sieci District heat	GJ/m²	0,55	0,69	-24,7%
Gaz ziemny Natural gas	kWh/m² GJ/m²	116,8 0,42	145,9 0,53	-24,9%
Węgiel kamienny Hard coal	kg/m² GJ/m²	33,4 0,87	36,7 0,95	-9,9%

5.2.3. Oszczędzanie i samodzielne wytwarzanie energii

5.2.3. Energy saving and self-generation of energy

Przedsięwzięcia termomodernizacyjne – przedsięwzięcia, których przedmiotem jest:

1. ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania do budynków mieszkalnych, budynków zbiorowego zamieszkania oraz budynków stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego służących do wykonywania przez nie zadań publicznych,
2. ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła, jeżeli budynki wymienione w punkcie 1, do których dostarczana jest z tych sieci energia, spełniają wymagania w zakresie oszczędności energii, określone w przepisach prawa budowlanego, lub zostały podjęte działania mające na celu zmniejszenie zużycia energii dostarczanej do tych budynków,
3. wykonanie przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła, w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła, w wyniku czego następuje zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do budynków wymienionych w punkcie 1,
4. całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji.

Audyt – opracowanie określające zakres oraz parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze wskazaniem rozwiązania optymalnego, w szczególności z punktu widzenia kosztów realizacji tego przedsięwzięcia oraz oszczędności energii, stanowiące jednocześnie założenia do projektu budowlanego.

Oszczędność energii (efektywność jej zużycia) może zapewnić gospodarstwom domowym niższe wydatki na nośniki energii i w związku z tym ankietowanym gospodarstwom zadano pytania dotyczące znajomości problematyki związanej z oszczędzaniem energii i samodzielnym jej wytwarzaniem.

Większość gospodarstw (60,9%) nie słyszała o audycie energetycznym, ani nie wiedziała, czemu on służy. Mimo braku wiedzy na ten temat, aż 74,6% gospodarstw przy wyborze i zakupie sprzętu domowego użytku zwracało uwagę na to, do jakiej klasy efektywności energetycznej należy dany sprzęt. Niemal 70,5% gospodarstw podejmowało we własnym zakresie działania, aby obniżyć koszty zużycia energii w domu, w tym 66,8% gospodarstw uwrażliwiało domowników na te kwestie (np. wyłączanie światła czy

urządzeń RTV, gdy nie są używane; oszczędzanie ciepłej wody itp.), a 30,4% wykonało termomodernizację i/lub korzystało z urządzeń energooszczędnych.

Niewielka liczba gospodarstw domowych, bo jedynie 4,1% dokonała audytu energetycznego budynku bądź mieszkania i tylko 7,7% wykorzystywała urządzenia do produkcji własnej energii (kolektory słoneczne, pompy ciepła, mikroinstalacje fotowoltaiczne). Natomiast 16,1% gospodarstw domowych rozważało kwestię samodzielnego wytwarzania energii na potrzeby własne, gdzie przy podjęciu takiej decyzji brano pod uwagę następujące możliwości wsparcia finansowego: dotacje na zakup lub budowę instalacji wytwórczej, kredyt preferencyjny lub atrakcyjną cenę po jakiej wytwórcy będą mogli sprzedać energię elektryczną.

Najczęściej podejmowanym działaniem związanym z oszczędzaniem energii było zainstalowanie energooszczędnych żarówek na co zdecydowało się 83,0% respondentów i większość z nich uznała ten zabieg za przynoszący korzyści. Drugim najczęściej podejmowanym działaniem było ograniczenie wcześniejszego marnotrawstwa, np. wyłączanie urządzeń nieużywanych lub niepotrzebnego oświetlenia. Najwięcej osób wskazało na ocieplenie budynku, jako na czynność przynoszącą wymierne korzyści (aż 93,4% ankietowanych, których budynek został ocieplony to przyznało). Jednocześnie zaledwie 4,1% respondentów zdecydowało się na zmianę sprzedawcy energii elektrycznej, a 27,2% z nich uznało, że nie przyniosło to żadnych korzyści.

Uwagi metodologiczne

1. Cel i przedmiot badania

Celem badania zużycia paliw i energii w gospodarstwach domowych w 2021 r. było uzyskanie szczegółowych informacji o zużyciu paliw i energii (z uwzględnieniem energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych) oraz zbadanie zastosowanych technik i urządzeń pozwalające na ocenę efektywności energetycznej. Wyniki badania umożliwiają doskonalenie jakości krajowych bilansów energii i oceny efektywności energetycznej gospodarstw domowych.

Zakres przedmiotowy badania obejmował techniki i nośniki energii używane przez gospodarstwa domowe do ogrzewania pomieszczeń, podgrzewania wody i gotowania posiłków, wielkości zużycia nośników energii i związanych z tym zużyciem wydatków na energię, rozpowszechnienie energooszczędnych technologii i energii ze źródeł odnawialnych, a także informacje na temat użytkowania samochodów osobowych i zużycia paliw silnikowych przez te samochody. Ponadto zakres uwzględniał również czynniki strukturalne, mające wpływ na wielkość zużycia poszczególnych paliw i nośników energii w gospodarstwach domowych. Najważniejszymi z nich były: powierzchnia mieszkania, liczba osób zamieszkujących, cechy charakterystyczne budynku oraz wyposażenie w urządzenia i sprzęt zużywający paliwa i energię.

2. Charakterystyka metody badawczej i realizacja badania

Badanie zużycia paliw i energii w gospodarstwach domowych stanowiło moduł do badania budżetów gospodarstw domowych, systematycznie prowadzonego przez Główny Urząd Statystyczny.

Badanie było realizowane w styczniu 2022 r. i objęło wszystkie gospodarstwa domowe z drugiej podpróbki (wychodzącej z badania), które wzięły udział w badaniu budżetów gospodarstw domowych w 4 kwartale 2021 r. Opis doboru próby do badania budżetów gospodarstw domowych zamieszczono w corocznie wydawanej publikacji „Budżety gospodarstw domowych".

Próbę do badania zużycia paliw i energii stanowiło 4339 gospodarstw domowych, z 12,5 mln istniejących w Polsce. Taka liczebność badanej próby była minimalną liczebnością mogącą zapewnić reprezentatywność badania w zakresie najważniejszych cech badanej populacji, przede wszystkim takich jak lokalizacja (miasto – wieś, kraj), powierzchnia mieszkań, liczba mieszkańców, dostęp do różnych paliw i nośników energii. Spośród gospodarstw domowych z drugiej podpróbki uczestniczących w badaniu budżetów gospodarstw domowych w 4 kwartale 2021 r. 11,8% nie wzięło udziału w badaniu zużycia paliw i energii.

Badanie zużycia paliw i energii zostało zrealizowane z zastosowaniem specjalnie w tym celu zaprojektowanego kwestionariusza E-GD w formie elektronicznej. Badanie realizowali przeszkoleni ankieterzy, którzy odwiedzali wylosowane gospodarstwa domowe. Ankieterami byli pracownicy urzędów statystycznych regularnie przeprowadzający badania budżetów gospodarstw domowych. Ich doświadczenie w sposobach kontaktu z respondentami, rozplanowania pracy w czasie, zachęcania respondentów do udzielenia wywiadu było ważnym czynnikiem zapewniającym wysoką jakość uzyskanych informacji.

Dalsze etapy badania polegały na kontroli formalnej, rachunkowej i logicznej ankiet. Dodatkowo baza danych pozyskanych poprzez kwestionariusz E-GD została zasilona wybranymi danymi z badania budżetów gospodarstw domowych. Otrzymane wyniki umożliwiły dokonanie analiz i wyciągnięcie wniosków na temat zużycia paliw i energii w gospodarstwach domowych.

3. Narzędzia badawcze

Podstawowym narzędziem badania był kwestionariusz E-GD „Ankieta o zużyciu paliw i energii w gospodarstwach domowych za rok 2021".

Kwestionariusz zawierał pytania dotyczące wszystkich ważnych aspektów zużycia paliw i energii w gospodarstwach domowych ujęte w 13 działach:

Dział 1. Dane identyfikacyjne gospodarstwa domowego.

Dział 2. Charakterystyka mieszkania i gospodarstwa domowego.

Dział 3. Wykorzystanie paliw i nośników energii w celach grzewczych.

Dział 4. Wyposażenie mieszkania w urządzenia grzewcze, urządzenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji oraz urządzenia kuchenne.

Dział 5. Wyposażenie mieszkania w urządzenia oświetleniowe, AGD i RTV.

Dział 6. Wyposażenie mieszkania w urządzenia pomiarowe i regulacyjne.

Dział 7. Wielkości zużycia i należności za paliwa i nośniki energii zużyte w roku 2021.

Dział 8. Informacje dodatkowe o paliwach z biomasy.

Dział 9. Informacje dodatkowe o kolektorach słonecznych.

Dział 10. Informacje dodatkowe o pompach ciepła.

Dział 11. Informacje dodatkowe o mikroinstalacjach OZE do produkcji energii elektrycznej

Dział 12. Samochody osobowe.

Dział 13. Problematyka oszczędzania energii i samodzielnego wytwarzania energii.

Przy projektowaniu kwestionariusza wzięto pod uwagę:

- potrzeby w zakresie badań efektywności energetycznej, wynikające z zapisów dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/2002 z dnia 11 grudnia 2018 r. zmieniającej dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej oraz ustawy z dnia 20 kwietnia 2021 r. o zmianie ustawy o efektywności energetycznej i niektórych innych ustaw wdrażających przepisy dyrektywy 2018/2002.
- inne dokumenty dotyczące efektywności, w tym arkusz informacyjny „Energy Efficiency Indicators Template" Międzynarodowej Agencji Energetycznej,
- kampanię informacyjną na rzecz racjonalnego wykorzystania energii pod hasłem „Czas na oszczędzanie energii", prowadzoną w latach 2007–2014 przez Ministerstwo Gospodarki. Kampania miała na celu propagowanie wiedzy na temat technologii energooszczędnych oraz kreowanie postaw i zachowań społecznych zmierzających do racjonalnego i oszczędnego korzystania z energii w życiu codziennym.

  Opis działań znajduje się pod adresem:

  https://www.gov.pl/web/energia/czas-na-oszczedzanie-energii,
- praktyczną wiedzę krajowych instytucji zajmujących się statystyką energii na temat dostępności i możliwości pozyskania danych o zużyciu paliw i energii w gospodarstwach domowych oraz doświadczenia z poprzednich badań.

Na kwestionariuszach E-GD zebrano informacje od 3825 gospodarstw domowych (z 4339 wylosowanych do badania), co stanowiło 0,0305% krajowej populacji gospodarstw domowych. Informacje dotyczące wydatków na poszczególne nośniki energii pozyskano od 43,4% do 91,4% gospodarstw domowych (konsumentów) użytkujących dany nośnik. Najniższy procent odpowiedzi uzyskano od gospodarstw, które użytkowały ciepłą wodę z sieci (43,4%) i ciepło z sieci (43,9%), a najwyższy od konsumentów węgla kamiennego (91,4%) i od konsumentów gazu ciekłego (91,2%).

Informacje o ilościach zużycia poszczególnych nośników energii pozyskano od 26,6% do 89,0% gospodarstw domowych użytkujących dany nośnik, z wyłączeniem ciepła z sieci, dla którego tylko 11,2% konsumentów było w stanie podać zużytą ilość. Poza ciepłem, najniższy procent odpowiedzi uzyskano od gospodarstw, które użytkowały ciepłą wodę z sieci (26,6%) i gaz ziemny (28,3%), a najwyższy od konsumentów gazu

ciekłego (84,1%), oleju opałowego (86,7%) i węgla kamiennego (89,0%). W przypadku energii elektrycznej dane o zużyciu uzyskano od 43,6% gospodarstw wykorzystujących ten nośnik.

Kompletność informacji o ilościach zużycia nośników energii została przedstawiona w Tablicy 19.

Na etapie projektowania badania zużycia paliw i energii w celu uniknięcia powielania danych założono wtórne wykorzystanie wybranych informacji z badania budżetów gospodarstw domowych z **kwestionariusza BR-01a** „Karta statystyczna gospodarstwa domowego" oraz z **kwestionariusza BR-04** „Informacje uzupełniające o gospodarstwie domowym". Informacje te dotyczyły charakterystyki technicznej budynku, dostępu do wodociągu, ciepłej wody bieżącej i gazu oraz wyposażenia gospodarstw domowych w wybrane urządzenia trwałego użytkowania.

Dodatkowo, na potrzeby opracowania wskaźników mierzących zjawisko ubóstwa energetycznego, wykorzystano dane z badania budżetów gospodarstw domowych z kwestionariusza **BR-01b** „Informacja o udziale w badaniu" oraz **BR-01** „Książeczka budżetu gospodarstwa domowego". Metodologię mierzenia i monitorowania ubóstwa energetycznego opracowało konsorcjum Instytutu Badań Strukturalnych i Ernst & Young Business Advisory w ramach projektu SRSP2017/222 „Technical support for defining, measuring and monitoring energy poverty in Poland". Model bazuje na zestawie pięciu wskaźników opisanych w cz. 5 Uwag metodycznych.

Gromadzenie informacji nt. ubóstwa energetycznego wpisuje się w obowiązki sprawozdawcze krajów członkowskich Unii Europejskiej wynikające z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (EU) 2015/652 oraz uchylenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013.

Prezentowane w publikacji informacje **dotyczą 2021 r.**
Liczba gospodarstw domowych, która jest podawana w tablicach wynikowych niniejszej publikacji, została wyznaczona w oparciu o dane uzyskane z Narodowego Spisu Powszechnego 2021. Do kalibracji wag użytych w badaniu E-GD, które posłużyły do przeliczeń otrzymanych wyników na populację krajową, wzięto pod uwagę liczbę mieszkań zamieszkanych zgodnie z danymi NSP2021.

Niektóre dane przedstawione w tablicach porównawczych w niniejszej edycji publikacji mogły ulec niewielkiej korekcie w stosunku do poprzedniego wydania.

4. Metoda uogólniania wyników, precyzja wyników

W uogólnianiu wyników badania zużycia paliw i energii w gospodarstwach domowych wykorzystano formuły stosowane w badaniu budżetów gospodarstw domowych, które wynikają z klasycznej teorii metody reprezentacyjnej, w oparciu o dane pozyskane w ramach NSP2021.

Wyniki badań reprezentacyjnych obarczone są błędami losowymi, wynikającymi z faktu badania niewielkiej części zbiorowości i uogólniania wyników na całą populację. To znaczy, że na podstawie odpowiedzi uzyskanych od reprezentantów określonej populacji wnioskujemy o całości. Im więcej obserwacji przeprowadzimy, tym większa jest precyzja badania, a więc większa pewność, że otrzymane wyniki dobrze opisują rzeczywistość. Miarą błędów losowych (precyzji wyników), zastosowaną do wyników tego badania, jest współczynnik zmienności (coefficient of variation – cv). Minimalna wartość błędu z reguły występuje przy wynikach dla całej badanej zbiorowości, a największa przy danych w mało licznych grupach lub w których zjawisko jest mało rozpowszechnione.

Analizując dane uzyskane z badań prowadzonych metodą reprezentacyjną należy brać pod uwagę wpływ błędu losowego na uzyskane wyniki.

Algorytm szacowania precyzji w badaniach społecznych (metoda linearyzacji)

1. Sposób obliczenia estymatora wariancji dla wartości globalnej cechy y w przypadku schematu dwustopniowego

Estymator ten jest sumą estymatorów wariancji obliczonych dla każdej warstwy. Estymator dla każdej pojedynczej warstwy oblicza się w następujący sposób. Dla każdej jps obliczamy:

$$y_{hk} = \sum_{j=1}^{n_{hk}} w_{hkj} y_{hkj}$$

Gdzie *j* oznacza numer gospodarstwa domowego, *h* numer warstwy, *k* numer jps w warstwie, a n_{hk} liczbę gospodarstw domowych w k-tej jps w h-tej warstwie.

Następnie y_{hk} sumujemy w obrębie całej warstwy i dzielimy przez liczbę zbadanych jps w danej warstwie, czyli n_h. W ten sposób otrzymujemy:

$$\bar{y}_h = \frac{\sum_{k=1}^{n_h} y_{hk}}{n_h}$$

Dla każdej warstwy obliczamy:

$$t_h = \sum_{k=1}^{n_h} (y_{hk} - \bar{y}_h)^2$$

Estymatorem wariancji dla warstwy h jest:

$$\frac{n_h}{n_h - 1} t_h$$

Kiedy zsumujemy estymatory wariancji dla wszystkich warstw, otrzymamy estymator wariancji dla całej populacji:

$$\hat{V}(\hat{y}) = \sum_{h=1}^{H} \frac{n_h}{n_h - 1} t_h$$

Oznaczenia:

H - liczba warstw,

y_{hkj}- wartość zmiennej dla j-tego gospodarstwa z *k*-tej jps warstwy *h*,

w_{hkj}- odpowiadająca tej jednostce waga do uogólnień,

n_h - liczba wylosowanych i zbadanych jps w warstwie *h*,

n_{hk} – liczba wylosowanych i zbadanych gospodarstw w *k*-tej jps.

Powyższa formuła jest zaimplementowana w systemie SAS (procedura SURVEYMEANS). W R jest pewien wybór pakietów (Survey, Vardpoor).

2. Sposób obliczenia estymatora wariancji dla ilorazu wartości globalnych dwóch cech

$$\hat{V}(\frac{\hat{y}}{\hat{x}})$$

W przypadku szacowania wielkości będącej ilorazem wartości globalnych dwóch cech x i y konieczne jest zastosowanie metody linearyzacji. Niech $\hat{x}$ będzie estymatorem wartości globalnej, $\hat{y}$ estymatorem wartości globalnej *y*, a

$$\hat{r} = \frac{\hat{y}}{\hat{x}}$$

Dla każdej jednostki obliczamy wartość nowej zmiennej z według podanego poniżej wzoru:

$$z_{hi} = (y_{hi} - \hat{r}x_{hi}) / \hat{x}$$

Następnie obliczamy estymator wariancji wartości globalnej zmiennej z metodą opisaną w pkt. 1.

3. Sposób postępowania, gdy estymacja dotyczy wybranej domeny (podpopulacji).

W takim przypadku stosujemy powyższe wzory do nowej zmiennej określonej przez przynależność zbadanej *i-tej* jednostki w warstwie h do wybranej domeny:

$$y_{Dhi} = \begin{cases} y_{hi} & gdy\ jednostka \quad i \in D \\ 0 & gdy\ jednostka \quad i \notin D \end{cases}$$

4. Obliczenie błędu standardowego (s)

Błąd standardowy jest pierwiastkiem kwadratowym z wariancji.

$$\sqrt{\hat{V}(\hat{y})}$$

5. Obliczenie względnego błędu standardowego (cv)

Względny błąd standardowy (współczynnik zmienności) jest to błąd standardowy podzielony przez estymator danej cechy (w przypadku ilorazu, kiedy posługujemy się zmienną z, w mianowniku będzie oczywiście $\hat{r}$)

$$CV(\hat{y}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{y})}}{\hat{y}}$$

Uwaga: Cechę będącą średnią traktujemy jako iloraz danej cechy i estymatora liczby wszystkich jednostek (cecha =1 dla każdej jednostki w danej domenie). Odsetek jest średnią zmiennej zerojedynkowej.

Dla wskaźników struktury obliczono błędy bezwzględne d(r), natomiast dla ilorazu dwu zmiennych (np. zużycie na 1 gospodarstwo) obliczono błąd względny v(r).

5. Definicje i objaśnienia podstawowych pojęć

Gospodarstwo domowe – to zespół osób spokrewnionych ze sobą lub niespokrewnionych, mieszkających razem i wspólnie utrzymujących się (gospodarstwo domowe wieloosobowe), lub osoba utrzymująca się samodzielnie, bez względu na to, czy mieszka sama, czy też z innymi osobami (gospodarstwo domowe jednoosobowe). Członkowie rodziny mieszkający wspólnie, ale utrzymujący się oddzielnie, tworzą odrębne gospodarstwa domowe. Wielkość gospodarstwa domowego jest określana liczbą osób wchodzących w jego skład.

Gospodarstwo domowe ubogie energetycznie to gospodarstwo doświadczające trudności w zaspokojeniu podstawowych potrzeb energetycznych w miejscu zamieszkania za przystępną cenę.

Mieszkanie – to lokal składający się z jednej lub kilku izb i pomieszczeń pomocniczych, przeznaczony na stały pobyt osób – wybudowany lub przebudowany do celów mieszkalnych; konstrukcyjnie wydzielony trwałymi ścianami w obrębie budynku, do którego to lokalu prowadzi niezależne wejście z klatki schodowej, ogólnego korytarza, wspólnej sieni bądź z ulicy, podwórza lub ogrodu. Do pomieszczeń pomocniczych zalicza się: przedpokój (sień), hol, łazienkę, ustęp, spiżarnię, garderobę, werandę, schowek i inne pomieszczenia znajdujące się w obrębie mieszkania, służące mieszkalnym i gospodarczym potrzebom mieszkańców.

Paliwa stałe – palne ciała stałe pochodzenia naturalnego lub otrzymywane sztucznie, wykorzystywane jako źródło energii cieplnej. Do paliw stałych zalicza się węgiel kamienny, koks, drewno opałowe, węgiel brunatny i torf.

Inne paliwa stałe (dot. statystyki międzynarodowej) – do tej grupy nośników energii wykorzystywanych w gospodarstwach domowych zaliczono brykiety z węgla kamiennego i brunatnego oraz torf.

Gaz ziemny – jest produktem pochodzenia naturalnego, którego głównym składnikiem jest metan (CH_4). Do użytkowników rozprowadzany jest przez system gazociągów. Polska norma PN-C-04750 w rodzinie gazów ziemnych rozróżnia gaz wysokometanowy oraz cztery podgrupy gazu zaazotowanego. W publikacji przedstawiono dane dotyczące obu rodzajów gazu ziemnego łącznie (w 2015 r. ponad 94% zużycia gazu ziemnego w Polsce w gospodarstwach domowych dotyczyło gazu wysokometanowego). Jednostką miary dla gazu ziemnego jest od 2015 r. kWh i w takich jednostkach dane dla gazu są prezentowane.

Gaz ciekły (LPG) – to lekkie węglowodory parafinowe uzyskane z procesów rafineryjnych, stabilizacji ropy naftowej oraz zakładów przetwarzania gazu ziemnego. Składają się one głównie z propanu (C_3H_8) i butanu (C_4H_{10}) lub połączenia tych dwóch związków. Mogą również zawierać propylen, butylen, izopropylen i izobutylen. Gazy LPG są zwykle skraplane pod ciśnieniem w celach transportu i magazynowania.

Inne paliwa ciekłe – do tej grupy nośników energii wykorzystywanych w gospodarstwach domowych zaliczono ciężki olej opałowy i nafty.

Lekkie oleje opałowe – są to najlżejsze oleje opałowe. Cechą charakterystyczną tych olejów jest wysoka zawartość węglowodorów nasyconych, stosunkowo niska temperatura wrzenia i mała zawartość siarki.

Ciepło – może występować jako pierwotny lub pochodny (wtórny) nośnik energii. Ciepło pierwotne jest pozyskiwane ze źródeł naturalnych, takich jak energia geotermalna i słoneczna. Ciepło jako pochodny nośnik energii jest uzyskiwane w procesach spalania paliw, może też być efektem reakcji rozszczepienia paliw jądrowych. Ciepło powstaje też w wyniku przemiany energii elektrycznej w ciepło np. w podgrzewaczach elektrycznych. Ciepło może być wytwarzane i zużywane w miejscu produkcji lub rozprowadzane systemem rurociągów.

Biopaliwa stałe (biomasa) obejmują organiczne, niekopalne substancje o pochodzeniu biologicznym, które mogą być wykorzystywane w charakterze paliwa do produkcji ciepła lub wytwarzania energii elektrycznej.

Podstawowym biopaliwem stałym z biomasy jest drewno opałowe występujące w postaci polan, okrąglaków, zrębków, brykietów, peletów oraz odpady z leśnictwa w postaci drewna niewymiarowego: gałęzi,

żerdzi, przecinek, krzewów, chrustu, karp, a także odpady z przemysłu drzewnego (wióry, trociny) i papierniczego (ług czarny). Odrębną grupę stanowią paliwa pochodzące z plantacji przeznaczonych na cele energetyczne (drzewa szybko rosnące, byliny dwuliścienne, trawy wieloletnie, zboża uprawiane w celach energetycznych) oraz pozostałości organiczne z rolnictwa i ogrodnictwa (np. odpady z produkcji ogrodniczej, odchody zwierzęce, słoma).

Do grupy biopaliw stałych zaliczany jest również węgiel drzewny, rozumiany jako stałe pozostałości destylacji rozkładowej i pirolizy drewna i innych substancji roślinnych.

Drewno opałowe to drewno, które jest gromadzone oraz przetwarzane w taki sposób, by mogło zostać wykorzystane jako opał. Zaliczane jest do odnawialnych źródeł energii.

Energia ze źródeł odnawialnych – oznacza energię pochodzącą z naturalnych powtarzających się procesów przyrodniczych, pozyskiwaną z odnawialnych niekopalnych źródeł energii (energia wody, wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalna, fal, prądów i pływów morskich oraz energia wytwarzana z biopaliw stałych, biogazu i biopaliw ciekłych), a także energia otoczenia (środowiska naturalnego) wykorzystywana przez pompy ciepła.

W warunkach krajowych energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię promieniowania słonecznego, wody, wiatru, zasobów geotermalnych (oraz energię wytworzoną z biopaliw stałych, biogazu i biopaliw ciekłych, a także energię otoczenia pozyskiwaną przez pompy ciepła).

Energia geotermalna – to ciepło pozyskiwane z głębi ziemi w postaci gorącej wodzy lub pary wodnej. Energia geotermalna jest wykorzystywana bezpośrednio jako ciepło grzewcze w instalacjach centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz w procesach produkcyjnych w rolnictwie, a także do wytwarzania energii elektrycznej przy wykorzystaniu pary suchej lub solanki o wysokiej entalpii.

Energia słoneczna – to energia promieniowania słonecznego przetwarzana na ciepło lub energię elektryczną. W sprawozdawczości statystycznej w tej pozycji nie uwzględnia się energii słonecznej wykorzystywanej w systemach biernego ogrzewania, chłodzenia oraz oświetlenia pomieszczeń.

Chłodnice – pełnią rolę analogiczną do urządzeń klimatyzacyjnych. Chłodnica składa się, podobnie jak nagrzewnica, z wymiennika ciepła i wentylatora. Powietrze schładzane jest w chłodnicy na zasadzie takiej jak zasada działania lodówki, tj. przy użyciu sprężonego gazu lub cieczy.

Dwufunkcyjny kocioł (co + cw) – jest to kocioł spalający gaz ziemny, gaz ciekły (propan-butan), olej opałowy lub paliwa stałe pełniący jednocześnie dwie funkcje: wytwarzania energii cieplnej i podgrzewania wody. Dwufunkcyjne kotły użytkowane są głównie w domach jednorodzinnych, ale zdarzają się również w mieszkaniach w blokach (dotyczy to mieszkań zbudowanych lub poddanych generalnemu remontowi po 2000 r.).

Elektryczne ogrzewanie podłogowe – instalacja trwale zamontowana pod podłogą, składająca się ze specjalnych kabli grzewczych. Może obejmować całe mieszkanie lub tylko wybrane pomieszczenie, np. łazienkę. Użytkownik steruje pracą urządzenia za pomocą sterownika(ów) i termostatu(ów).

Kocioł centralnego ogrzewania – urządzenie spalające gaz ziemny, gaz ciekły (propan-butan), olej opałowy lub paliwa stałe (węgiel, koks, drewno, inne rodzaje biomasy; w niektórych kotłach wszystkie rodzaje paliw stałych zamiennie, w innych tylko jeden lub dwa rodzaje paliwa), zasilający wodną instalację grzewczą, złożoną z rur i grzejników. Do tej kategorii należą tylko kotły jednofunkcyjne, służące do ogrzewania pomieszczeń. Kotły centralnego ogrzewania na gaz ziemny spotykane są głównie w domach jednorodzinnych, ale zdarzają się również w mieszkaniach w blokach (głównie w mieszkaniach zbudowanych lub poddanych generalnemu remontowi w ciągu ostatnich dziesięciu lat).

Kolektor słoneczny – urządzenie do konwersji energii promieniowania słonecznego na ciepło. Energia docierająca do kolektora zamieniana jest na energię cieplną nośnika ciepła, którym może być ciecz (glikol, woda) lub gaz (np. powietrze).

Kominek – to murowane palenisko, zbudowane zwykle we wnęce znajdującej się w ścianie pomieszczenia. W kominku spalane jest najczęściej drewno opałowe. Kominki dzielimy na trzy rodzaje:
1. kominki z otwartym wkładem, wizualnie przypominające ognisko,

2. kominki z zamkniętym wkładem, zawierające metalowy wkład kominkowy,
3. kominki z płaszczem wodnym, zawierające wymiennik ciepła, zasilający wodną instalację centralnego ogrzewania.

Kominki typów 1 i 2 ogrzewają pomieszczenia poprzez bezpośrednie promieniowanie energii cieplnej i/lub nadmuch ciepłego powietrza, natomiast kominki typu 3 zasilają wodną instalację grzewczą, złożoną z rur i grzejników, a więc pełnią funkcję identyczną jak kocioł centralnego ogrzewania.

Kuchenka elektryczna bez piekarnika – do tej kategorii należą kuchenki elektryczne zawierające same płyty grzejne. Płyta może być tradycyjna (z odrębnymi krążkami grzewczymi), ceramiczna (krążki grzewcze znajdują się pod płaską płytą ceramiczną) lub indukcyjna (najnowocześniejszy typ, o bardzo wysokiej efektywności energetycznej, w którym płyta grzejna i obudowa urządzenia nie nagrzewa się, a niemal całe ciepło jest przekazywane do garnków przy pomocy technologii pola magnetycznego).

Kuchenka elektryczna z piekarnikiem (bez części gazowej) – ta kategoria obejmuje kuchenki zasilane energią elektryczną, zawierające płytę grzejną i piekarnik. Płyta grzejna składa się w starszych urządzeniach z odrębnych krążków grzewczych (zazwyczaj czterech), a w nowszych może mieć charakter płyty szklanej lub ceramicznej (krążki grzewcze znajdują się pod płaską płytą szklaną lub ceramiczną).

Kuchenka gazowa (bez części elektrycznej) – ta kategoria obejmuje kuchenki zasilane wyłącznie gazem, zawierające same palniki (zazwyczaj cztery) lub (częściej) palniki i piekarnik. Kuchenka może być zasilana gazem ziemnym lub ciekłym (z butli).

Kuchenka gazowo-elektryczna – do tej kategorii należą kuchenki zasilane gazem i energią elektryczną. Najczęściej piekarnik jest w takiej kuchence elektryczny, a palniki gazowe, możliwe są jednak inne konfiguracje, np. dwa palniki gazowe i dwa elektryczne.

Kuchnia na paliwa stałe – często nazywana „kuchnią węglową" może także służyć do ogrzewania pomieszczeń, a także gotowania i grzania wody przez wymiennik ciepła lub na płycie grzejnej. Jest ona zbudowana z materiału ceramicznego lub metalu i posiada płytę grzejną, na której ustawia się garnki. W kuchni takiej może być spalany węgiel, drewno, inne rodzaje biomasy. W małych mieszkaniach i małych domach jednorodzinnych kuchnia taka może pełnić funkcję jedynego źródła ciepła.

Licznik ciepła (ciepłomierz) – przyrząd pomiarowy przeznaczony do pomiaru ilości przepływającej energii cieplnej. Jego wskazanie jest podstawą do rozliczania się między dostawcą a odbiorcą tej energii. Jednostką miary energii cieplnej w układzie SI jest dżul [J]. Jest ona zbyt mała do użytku praktycznego, dlatego powszechnie używaną w rozliczeniach jednostką energii jest gigadżul [GJ]. W liczniku ciepło nie jest mierzone w sposób bezpośredni, ale obliczone przez układ zliczający (całkujący) jako suma iloczynów chwilowych pomiarów różnicy temperatur zasilania i powrotu czynnika grzewczego, oraz przepływu masowego tego czynnika.

Licznik energii elektrycznej – przyrząd pomiarowy przeznaczony do pomiaru ilości przepływającej energii elektrycznej. Jego wskazanie jest podstawą do rozliczania się między dostawcą a odbiorcą energii. Jednostką miary energii elektrycznej czynnej w układzie SI jest dżul [J], natomiast powszechnie używaną jednostką miary tej energii jest kilowatogodzina – kWh albo megawatogodzina – MWh.

Licznik gazu (gazomierz) – przyrząd służący do pomiaru objętości przepływającego gazu (całkujący albo sumujący objętość gazu przepływającego przez gazomierz w danym czasie). Jednostką pomiaru jest zazwyczaj metr sześcienny [m^3]. Najczęściej stosuje się gazomierze silnikowe, w których ruchomy element (wiatraczek, tłok lub bęben) napędzany jest przez różnicę ciśnień gazu po obu jego stronach oraz gazomierze zwężkowe (manometryczne), w których ilość gazu ustala się poprzez pomiar różnicy ciśnień po obu stronach zwężki umieszczonej w strumieniu przepływającego gazu.

Licznik wody (wodomierz) – przyrząd pomiarowy będący połączeniem przepływomierza z licznikiem. Jednostką miary stosowaną w wodomierzach jest metr sześcienny [m^3]. Wodomierz pozwala określić zużycie wody przez odbiorcę, dzięki czemu jest możliwe ustalenie opłaty innej niż ryczałtowa. Wszystkie wodomierze posiadają tak zwany próg rozruchu, poniżej którego nie dokonują pomiaru

wody, która przez nie przepływa. Wodomierze można podzielić na wiele kategorii w zależności od zasady ich działania.

Mikroinstalacje OZE oznaczają instalację odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączoną do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50 kW. Mikroinstalacje OZE to instalacje:

- o mocy do 50 kW przy napięciu znamionowym niższym niż 110 kV,
- lub o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna - zespół urządzeń służących do wytwarzania energii elektrycznej i wyprowadzania jej do sieci elektroenergetycznej. Jej głównymi komponentami są panele fotowoltaiczne oraz inwerter.

Panel fotowoltaiczny (PV) to urządzenie składające się z połączonych ze sobą modułów fotowoltaicznych (na które się składają ogniwa słoneczne), zmieniające energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Zestaw fotoogniw najczęściej jest umieszczony pomiędzy warstwami folii PET i EVA oraz szybą ze szkła hartowanego. Całość jest hermetycznie laminowana i oprawiona sztywną, lekką ramą, zazwyczaj aluminiową, zapewniającą wytrzymałość mechaniczną modułów i ułatwiającą ich montaż. Wydajność paneli fotowoltaicznych zależna jest od natężenia promieniowania słonecznego oraz temperatury otoczenia.
Inwerter – urządzenie przekształcające napięcie stałe na zmienne, umożliwia wprowadzenie energii elektrycznej pozyskanej z paneli fotowoltaicznych do sieci oraz jej wykorzystanie w miejscu wytworzenia.

Nagrzewnice – urządzenia służące do ogrzewania powietrza znajdującego się w pomieszczeniu. Nagrzewnica składa się z wentylatora i podgrzewacza (grzałka elektryczna, wymiennik ciepła). Zasada działania nagrzewnicy jest analogiczna do popularnych dmuchaw elektrycznych („farelek"). Powietrze ogrzane w wymienniku nagrzewnicy jest rozprowadzane w pomieszczeniu przy pomocy wentylatora.

Ogrzewacz wody (bojler, terma) – ta kategoria obejmuje urządzenia elektryczne lub na gaz ciekły, gaz ziemny bądź paliwa stałe służące do przygotowywania ciepłej wody, zarówno zbiornikowe i pojemnościowe (nazywane popularnie bojlerami), jak i przepływowe (nazywane często termami).

Piece na paliwa stałe – piece takie są zazwyczaj zbudowane z materiału ceramicznego – „kafli"; nie są one połączone z wodną instalacją grzewczą, lecz bezpośrednio ogrzewają pomieszczenia poprzez promieniowanie energii cieplnej. W piecach takich może być spalany węgiel, drewno, inne rodzaje biomasy. W mieszkaniu lub budynku może znajdować się jeden lub więcej takich pieców. Piece na paliwa stałe nie powinny być mylone z:

1. kotłem centralnego ogrzewania (zob. kocioł co),
2. kominkiem na paliwa stałe (zob. kominki),
3. kuchnią na paliwa stałe (zob. kuchnia na paliwa stałe).

Piece lub grzejniki elektryczne:

zainstalowane – ta kategoria urządzeń obejmuje grzejniki elektryczne przymocowane trwale do ścian lub podłóg pomieszczeń, elektryczne piece akumulacyjne oraz inne typy pieców elektrycznych, które ze względu na trwałe umocowanie, wielkość lub ciężar nie mają charakteru ruchomego,

ruchome – do tej kategorii należą grzejniki elektryczne o niewielkich rozmiarach, nie przymocowane trwale do ścian ani podłóg, łatwe do przenoszenia lub przesuwania na kółkach.

Piekarnik elektryczny (samodzielny) – piekarnik bez płyty grzejnej, która w takim przypadku jest odrębnym urządzeniem. W nowocześnie urządzonych kuchniach samodzielny piekarnik jest często montowany wyżej niż tradycyjne, stojące na podłodze kuchenki z piekarnikiem, co ułatwia jego obsługę.

Podzielniki ciepła – wskaźniki montowane na grzejnikach, wizualnie przypominające termometry. Pełnią one rolę uproszczonego przyrządu pomiarowego, pozwalającego na obliczenie względnych proporcji zużycia ciepła w poszczególnych pokojach i mieszkaniach budynku.

Pompa ciepła – urządzenie do pobierania energii cieplnej z otoczenia tj. z powietrza, gruntu (geotermia płytka), wód powierzchniowych i gruntowych. Pompa ciepła przenosi ciepło z ośrodka o niższej temperaturze (źródło dolne) do ośrodka o wyższej temperaturze (źródło górne), przy wykorzystaniu energii z zewnątrz (w formie pracy lub ciepła).

Rekuperator – urządzenie służące do odzysku ciepła ze zużytego powietrza wentylacyjnego. Rekuperatory występują w rozbudowanych instalacjach wentylacji mechanicznej. Ich zasada działania opiera się na wymianie ciepła pomiędzy powietrzem usuwanym z budynku a świeżym powietrzem trafiającym do obiegu wentylacyjnego z otoczenia. W przypadku budynków jednorodzinnych rekuperator zapobiega nadmiernym stratom ciepła spowodowanym wentylacją. Z uwagi na znaczną skuteczność w ograniczaniu strat ciepła, rekuperatory stosowane są w budownictwie energooszczędnym.

Urządzenia do prania i suszenia odzieży dzielimy na 4 następujące grupy:

1. pralki bębnowe (automatyczne) bez suszarki – do tej kategorii należą wszystkie pralki automatyczne, wyposażone w programator prania, nie wyposażone w funkcję suszenia wypranej odzieży,
2. pralko-suszarki bębnowe – w porównaniu z pralkami bębnowymi posiadają dodatkowo funkcję suszenia wypranej odzieży,
3. suszarki bębnowe – urządzenia służące wyłącznie do suszenia odzieży, bez funkcji prania,
4. pralki wirnikowe – starsze typy pralek, nie zamykane na czas prania i nie wyposażone w programator.

Urządzenia klimatyzacyjne – urządzenia zasilane energią elektryczną, umożliwiające utrzymywanie w mieszkaniu lub budynku pożądanej temperatury i pożądanego poziomu wilgotności, szczególnie w okresie letnim, gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od pożądanej w pomieszczeniach. Urządzenia klimatyzacyjne mogą mieć charakter centralny w mieszkaniu lub budynku, bądź też być odrębnymi urządzeniami zainstalowanymi w wybranych pomieszczeniach.

Wentylatory mechaniczne – stosowane są w systemach wentylacyjnych z obiegiem wymuszonym (tzw. wentylacja mechaniczna). Wentylator wymusza obieg powietrza, zapewniając jego odpowiednią wymianę w pomieszczeniu. Układy wentylacji mechanicznej stosowane są obowiązkowo w budynkach wielorodzinnych o wysokości powyżej 9 kondygnacji.

Świetlówki kompaktowe – świetlówki energooszczędne, najczęściej wyposażone w gwint identyczny jak żarówki tradycyjne, a więc pasujące do tych samych opraw oświetleniowych (lamp). Mogą mieć różne kształty, np.: kuliste podobne do żarówek tradycyjnych, rury zwinięte, rury spiralne. Świetlówki kompaktowe należą z zasady do klasy efektywności energetycznej A.

Żarówki diodowe (LED) – lampy LED, potocznie zwane „żarówkami LED", w których źródło światła oparte jest na diodach elektroluminescencyjnych (LED) i umieszczone w obudowie pozwalającej zastosować je w oprawie oświetleniowej przeznaczonej dla żarówek.

Lampy LED są praktycznie niewrażliwe na częste cykle włącz/wyłącz, przez co stanowią dobrą alternatywę oświetlenia w miejscach, gdzie często i na krótko zapala się światło, np. toalety lub lampy z czujnikiem ruchu. Cechują się także niezwykle krótkim czasem rozpalenia do jasności 100%. Lampy LED odznaczają się wysoką efektywnością energetyczną, w tym szczególnie lampy najnowszej generacji, które zaliczają się do klasy A+ i A++.

Zużycie bezpośrednie – równa się sumie nośników energii, jaka została zużyta w odbiornikach końcowych bez dalszego przetwarzania (przemiany) na inne nośniki energii, uwzględniane w syntetycznym bilansie energetycznym. Zużycie bezpośrednie obejmuje również potrzeby przemian energetycznych, straty i ubytki naturalne nośników energii u odbiorców oraz **„zużycie nieenergetyczne"** (wykazywane osobno w bilansach jako składowa zużycia bezpośredniego).

Zużycie globalne jest to całkowita ilość nośnika energii dostarczona na rynek krajowy (pozyskanie + import – eksport – zmiana zapasów).

Zużycie krajowe – suma zużycia poszczególnych nośników energii na wsad przemian energetycznych oraz we wszystkich odbiornikach końcowych (zużycie bezpośrednie) w kraju.

Korekta klimatyczna – stosowana do obliczenia zużycia energii przy założeniu występowania przeciętnych warunków pogodowych w danym roku, opisanych średnią wieloletnią liczbą stopniodni Sd. Na podstawie tych założeń zużycie energii finalnej z korektą klimatyczną ZEF^{kk} oblicza się wg wzoru:

$$ZEF^{kk} = \frac{ZEF}{1 - 0{,}9 \cdot \alpha \cdot \left(1 - \frac{liczba\ Sd\ w\ roku\ obliczeniowym}{średnia\ wieloletnia\ liczba\ Sd}\right)}$$

gdzie: ZEF – zużycie finalne energii, Sd – liczba stopniodni, α – udział zużycia energii do ogrzewania w całkowitym zużyciu energii w sektorze mieszkalnictwa.

Liczba stopniodni jest iloczynem liczby dni ogrzewania i różnicy pomiędzy średnią temperaturą ogrzewanego pomieszczenia (przyjęto 18°C) a średnią temperaturą zewnętrzną. Liczba stopniodni Sd w danym roku, wg metodologii Eurostatu, obliczana jest jak następuje:

$$Sd = \sum_{n=1}^{N} \begin{cases} 18^{o}\mathrm{C} - t_{śr}(n) & dla \quad t_{śr}(n) \le 15^{o}\mathrm{C} \\ 0 & dla \quad t_{śr}(n) > 15^{o}\mathrm{C} \end{cases}, \text{[dzień} \cdot \text{deg/rok]}$$

gdzie: $t_{śr}(n) = \frac{t_{\min}(n) + t_{maks}(n)}{2}$ – średnia temperatura powietrza zewnętrznego w n-tym dniu roku, [°C]; $t_{\min}(n)$, $t_{maks}(n)$, – minimalna i maksymalna temperatura powietrza w dniu n roku, [°C]; N – liczba dni w roku.

Zgodnie z wzorem i w założeniu, przyjętym przez Eurostat dniami grzewczymi są te, dla których średnia dzienna temperatura zewnętrzna wynosi poniżej 15°C.

Średnia wieloletnia wyliczona dla lat 2002–2021 przyjęta do obliczeń wynosi 3348,35.

Audyt – opracowanie określające zakres oraz parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze wskazaniem rozwiązania optymalnego, w szczególności z punktu widzenia kosztów realizacji tego przedsięwzięcia oraz oszczędności energii, stanowiące jednocześnie założenia do projektu budowlanego.

Przedsięwzięcia termomodernizacyjne – przedsięwzięcia, których przedmiotem jest:

1. ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania do budynków mieszkalnych, budynków zbiorowego zamieszkania oraz budynków stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego służących do wykonywania przez nie zadań publicznych,
2. ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła, jeżeli budynki wymienione w punkcie 1,

do których dostarczana jest z tych sieci energia, spełniają wymagania w zakresie oszczędności energii, określone w przepisach prawa budowlanego, lub zostały podjęte działania mające na celu zmniejszenie zużycia energii dostarczanej do tych budynków,
3. wykonanie przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła, w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła, w wyniku czego następuje zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do budynków wymienionych w punkcie 1,
4. całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji.

Ubóstwo energetyczne występuje wtedy, gdy gospodarstwo domowe nie jest w stanie zapewnić sobie wystarczającego poziomu ciepła, chłodu, oświetlania i energii do zasilania urządzeń w wyniku połączenia niskich dochodów, wysokich wydatków energetycznych i niskiej efektywności energetycznej budynku.

Wskaźniki mierzące poziom zjawiska ubóstwa energetycznego:

1. Wysokie Koszty, Niskie Dochody (LIHC) – wysokie wymagane koszty energii (tj. powyżej mediany poziomu krajowego) i niskie dochody (tj. rozporządzalny dochód poniżej oficjalnie określonego progu ubóstwa).
2. Podwójna mediana wydatków na energię (2M) – udział faktycznych wydatków energetycznych w dochodzie kształtuje się na poziomie wyższym niż podwojona mediana tej wartości w populacji.
3. Zdolność do terminowego opłacania rachunków (Bills) – problemy z zaległościami na rachunkach za energię lub niezdolność do ich opłacania.
4. Budynek z przeciekającym dachem, zawilgoconymi ścianami, podłogami, fundamentami, butwiejącymi oknami lub podłogami (Leaks) – problemy ze stanem budynku.
5. Niewystarczający komfort cieplny (Thermal) – zadeklarowana niezdolność do wystarczającego ogrzania domu/mieszkania.

Miary pozycyjne szeregu liczbowego (mediana, kwantyle, kwartyle, decyle)

Miary pozycyjne szeregu liczbowego stanowią bardzo przydatne uzupełnienie wartości średnich (średniej arytmetycznej, harmonicznej, geometrycznej i innych). Miary pozycyjne i wartości średnie uzupełniają się wzajemnie, opisując charakter szeregu liczbowego z różnych punktów widzenia.

Miary pozycyjne są szczególnie przydatne dla opisu cech takich szeregów, w których wartości skrajne silnie odbiegają w górę i/lub w dół od wartości średnich. Z takimi szeregami mamy zasadniczo do czynienia w badaniu zużycia energii w gospodarstwach domowych.

Miary pozycyjne są wartościami konkretnych, wybranych pozycji szeregu liczbowego. W niektórych przypadkach miara pozycyjna może być średnią arytmetyczną z dwóch sąsiadujących pozycji szeregu.

Dla zrozumienia pojęcia miar pozycyjnych i dla obliczenia ich wartości niezbędne jest uporządkowanie szeregu liczbowego w kolejności rosnącej.

Gospodarstwo domowe zalicza się do odpowiedniej **grupy kwintylowej** na podstawie wysokości dochodu rozporządzalnego na osobę w tym gospodarstwie. W tym celu sporządza się listę członków wszystkich gospodarstw domowych, uszeregowanych według wzrastającego dochodu rozporządzalnego na osobę przy uwzględnieniu stosowanych w badaniu wag, a następnie dzieli się ją na 5 równych części co do liczby osób ważonych. Pierwszą (I) grupę kwintylową stanowi 20% osób o najniższych dochodach, a grupę piątą (V) – 20% osób o najwyższych dochodach.

Mediana jest to wartość, powyżej i poniżej której znajduje się jednakowa liczba elementów szeregu. W wielu przypadkach mediana ukazuje tendencję centralną wyników lepiej niż średnia, ponieważ średnia może być silnie zaburzona przez wyniki skrajne. Poniżej i powyżej mediany znajduje się dokładnie po 50% danych. Przykładowo, mediana płacy wynosząca 3000 zł oznacza, że połowa osób pracujących zarabia kwotę ≤ 3000 zł, a druga połowa kwotę ≥ 3000 zł. Obliczenie mediany jest łatwiejsze w przypadku, gdy szereg składa się z nieparzystej liczby elementów, a nieco trudniejsze dla szeregów o parzystej liczbie elementów.

Dla szeregu liczącego N elementów medianą jest:
- wartość elementu o numerze (N + 1) / 2, gdy N jest liczbą nieparzystą,
- średnia arytmetyczna z wartości elementów o numerach (N / 2) i (N / 2) + 1, gdy N jest liczbą parzystą.

Najbardziej podstawowy sposób rozumienia pary liczb (średnia, mediana) jest następujący: jeśli obie liczby są zbliżone, to znaczy, że badana populacja jest względnie jednorodna w zakresie badanej cechy, zawiera mniej więcej tyle samo obiektów o względnie dużych i względnie małych wartościach badanej cechy oraz zawiera niewiele lub nie zawiera prawie w ogóle obiektów o wartościach nietypowo dużych i nietypowo małych. Jeśli natomiast średnia i mediana znacznie różnią się między sobą, to znaczy, że oprócz obiektów typowych istnieje w populacji pewna liczba obiektów o nietypowo wysokich lub nietypowo niskich wartościach zbadanej cechy (np. mieszkania bardzo duże, o wyjątkowo dużym zużyciu energii lub też mieszkania, w których z różnych powodów zużycie jest bardzo małe).

Kwartyle i decyle nazywane są ogólnie **kwantylami. Kwantyl rzędu q** ($0 < q < 1$) jest to liczba x_q wybrana z szeregu w taki sposób, że q·100 % elementów szeregu ma wartość $\leq x_q$.

Pierwszy kwartyl (kwantyl rzędu 0,25) jest to liczba wybrana w taki sposób, że 25% elementów szeregu ma wartość mniejszą lub równą tej liczbie. Przykładowo, pierwszy kwartyl płacy wynoszący 1500 zł oznacza, że 1/4 osób pracujących zarabia kwotę ≤ 1500 zł, a 3/4 kwotę ≥ 1500 zł.

Trzeci kwartyl (kwantyl rzędu 0,75) jest to liczba wybrana w taki sposób, że 75% elementów szeregu ma wartość mniejszą lub równą tej liczbie. Przykładowo, trzeci kwartyl płacy wynoszący 4000 zł oznacza, że 3/4 osób pracujących zarabia kwotę ≤ 4000 zł, a 1/4 kwotę ≥ 4000 zł. Metoda wyznaczania pierwszego i trzeciego kwartyla polega na tym, że w dwóch częściach szeregu, które powstały po wyznaczeniu mediany, ponownie wyznacza się mediany. Mediana pierwszej części jest pierwszym kwartylem, a mediana drugiej części jest trzecim kwartylem.

Pierwszy decyl (kwantyl rzędu 0,1) jest to liczba wybrana w taki sposób, że 10% elementów szeregu ma wartość mniejszą lub równą tej liczbie. Przykładowo, pierwszy decyl płacy wynoszący 1000 zł oznacza, że 1/10 osób pracujących zarabia kwotę ≤ 1000 zł, a 9/10 kwotę ≥ 1000 zł.

Dziewiąty decyl (kwantyl rzędu 0,9) jest to liczba wybrana w taki sposób, że 90% elementów szeregu ma wartość mniejszą lub równą tej liczbie. Przykładowo, dziewiąty decyl płacy wynoszący 5000 zł oznacza, że 9/10 osób pracujących zarabia kwotę ≤ 5000 zł, a 1/10 kwotę ≥ 5000 zł.

Zakres decylowy zmiennej to przedział, którego krańcem dolnym jest pierwszy decyl, a krańcem górnym dziewiąty decyl wartości tej zmiennej. W tak skonstruowanym przedziale mieści się 80% elementów szeregu, mających najbardziej typowe wartości. Pierwszy decyl i dziewiąty decyl wartości zmiennej mogą więc być traktowane jako dolne i odpowiednio, górne ograniczenie typowego przedziału wartości tej zmiennej. Obliczone dla danej zmiennej wartości pierwszego i dziewiątego decyla mogą być dobrymi punktami odniesienia dla dalszych analiz dotyczących pewnych subpopulacji gospodarstw domowych, pojedynczych ankiet lub ewentualnych przyszłych zbiorów informacji pochodzących z innych źródeł. Najprostszy sposób rozumienia takich informacji jest następujący: jeśli mamy do czynienia z pojedynczym obiektem lub ich grupą, dla której rozpatrywany parametr mieści się w przedziale <pierwszy decyl, dziewiąty decyl> (tj. zakresie decylowym), to obiekt taki lub grupa należy do typowych. Jeśli natomiast wartość parametru wykracza poza tak określony przedział, to należy traktować takie dane z ostrożnością, ponieważ albo są one błędne, albo też należą do obiektów o nietypowej charakterystyce.

Punkty procentowe (p. proc.) jednostka różnicy między dwiema wartościami jednej wielkości podanymi w procentach.

Rozkład empiryczny – częstość wystąpienia danej cechy wyznaczona podczas badania statystycznego.

Błędy losowe i nielosowe – błędem nazywamy różnicę między wielkością uzyskaną z badania a wartością prawdziwą. Błędy występujące w badaniach statystycznych ogólnie dzielimy na losowe i nielosowe.

Błędy losowe występują tylko w badaniach opartych na próbie. Występują one, ponieważ w badaniu reprezentacyjnym na podstawie próby wnioskuje się o całej populacji. Otrzymane z tej próby wyniki po uogólnieniu na całą zborowość mogą dać wyniki różniące się od wyników, jakie można by uzyskać z badania pełnego. Dlatego też po przeprowadzeniu badania określa się stopień precyzji otrzymanych wyników, a dokładniej sprawdza się w jakim stopniu uzyskane oceny parametrów reprezentują całą zbiorowość. Miarą błędu losowego jest odchylenie standardowe estymatora. Wartości tego estymatora nie da się dokładnie obliczyć, ale można je oszacować. W badaniu budżetów gospodarstw domowych do oszacowania odchylenia standardowego estymatorów stosuje się metodę zrównoważonych półprób replikacyjnych. Ocena odchylenia standardowego estymatora jest w niniejszej publikacji nazywana bezwzględnym błędem szacunku (s).

Względny błąd szacunku (v), to iloraz bezwzględnego błędu szacunku przez wartość estymatora wyrażony w procentach.
Błędy nielosowe nie są związane z losowaniem i powstają z różnych innych przyczyn na wszystkich etapach badania. Źródła błędów nielosowych można podzielić na:

- błędy operatu,
- błędy pomiaru (np. błędy w kwestionariuszu, niezrozumiała instrukcja, niewłaściwy dobór ankieterów, błędy opracowania wyników),
- błędy odpowiedzi (np. brak informacji lub niechęć respondenta do udzielania prawdziwych odpowiedzi).

Methodological notes

1. Survey objective

The aim of the survey on fuels and energy consumption in households in 2021 was to obtain detailed information on the consumption of fuels and energy (including energy from renewable sources), and to analyse the applied energy consumption techniques and devices, exerting an influence on energy efficiency. The survey results have led to upgrading the quality of national energy balances, as well as to assessing an improved energy efficiency in households.

The survey covers various techniques and energy commodities used by households for space and water heating, cooking, quantities of used energy commodities and the related expenses, penetration of energy--efficient technologies and renewable energy, as well as on information concerning the use of passenger cars and related motor fuels consumption. A number of structural factors affecting the consumption volume of different fuels and energy commodities in households were also considered. These mainly included the floor area of dwelling, the number of inhabitants, building characteristics, and use of various equipment consuming fuels and energy.

2. Characteristics of survey method and survey implementation

The survey on fuels and energy consumption in households constituted a module associated with the household budget survey which has been systematically conducted by Statistics Poland.

The survey was conducted in January 2022, covering all households included in the second sub-sample (originating from the survey), which were involved in the household budget survey in the 4th quarter of 2021. The sampling method employed in the household budget survey was described in the annual publication entitled "Household budget survey".

The sample involved in the survey on fuels and energy consumption comprised 4339 out of approximately 12.5 million households existing in Poland. This was the minimum size of the sample that could ensure representativeness in the scope of the most important features of the population surveyed, including especially the location (urban – rural area, country), the dwelling area, the number of household persons, and the access to various fuels and energy commodities. Only 11.8% of all second sub-sample households which participated in the Household budget survey in the 4th quarter of 2021 refused to take part in the survey on fuels and energy consumption.

The survey on fuels and energy consumption was conducted using a specially-designed E-GD questionnaire in paper form. The households sampled were visited by a group of trained interviewers, who were employees of statistical offices, in charge of conducting household budget surveys. Their professional experience in establishing contacts with respondents, timely work management, and motivating respondents to answer the interview was an important factor, which ensured good quality of the collected data.

Further stages of the survey consisted in questionnaires registration, their formal, arithmetical and logical control. The database comprising the E-GD questionnaire results was supplemented with a selected set of data obtained through household budget survey. The results allowed for conducting analysis and drawing conclusions regarding fuels and energy consumption in households.

3. Survey tools

Questionnaire E-GD entitled: "Questionnaire on fuels and energy consumption in households in 2021" was the principal survey tool.

The questionnaire contained a set of questions regarding all major aspects of fuels and energy consumption in households, presented in 13 sections:

Section 1. Identification of household.
Section 2. Structural characteristics of dwelling.
Section 3. Use of fuels and energy commodities for thermal purposes.
Section 4. Use of space heating, water heating, forced ventilation, air-conditioning and cooking equipment.
Section 5. Lighting and electrical appliances.
Section 6. Measurement and regulation equipment.
Section 7. Quantities and values of fuels and energy commodities consumed in 2018.
Section 8. Additional information on biomass fuels.
Section 9. Additional information on solar collectors.
Section 10. Additional information on heat pumps.
Section 11. Additional information on RES micro-installations for electricity generation
Section 12. Passenger cars.
Section 13. Issues related to energy saving and auto generation.

The questionnaire design took into consideration:
- the needs related to energy efficiency surveys, resulting from the provisions of Directive 2018/2002 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 amending Directive 2012/27/EU on energy efficiency and the act of 20th April 2021 amending the Energy Efficiency Act and certain other acts implementing the provisions of Directive 2018/2002.
- other efficiency documents, including the International Energy Agency's Energy Efficiency Indicators Template fact sheet,and other documents concerning energy efficiency, including data sheet entitled „Energy Efficiency Indicators Template" of the International Energy Agency,
- the information campaign on rational energy consumption entitled "Time to Save Energy", conducted in 2007-2014 by the Energy Department of the Ministry of Energy (former Ministry of Economy). The campaign was aimed at disseminating knowledge on energy-efficient technologies, and at shaping social attitudes towards the rational and efficient use of energy in everyday life.

The description of previous activities and publications compiled are available at:
http://www.me.gov.pl/web/energia/Czas-na-oszczędzanie-energii,
- the practical knowledge of national institutions dealing with energy statistics, regarding the availability and ability to acquire data on fuels and energy consumption in households and experience from previous surveys.

Based on questionnaires E-GD, information was gathered from 3825 households (out of 4339 households selected to the survey), which accounted for 0.0305% of the entire national population of households.

The information concerning expenditure on various energy commodities was obtained from 43.4% to 91.4% of all households (consumers) using a given energy commodity. The lowest percentage of responses was obtained from households which used district hot water (43.4%) and district heat (43.9%), and the highest from coal (91.4%) and LPG (91.2%) consumers.

Information regarding consumption quantities of various energy commodities was obtained from 26.6% to 89.0% of all households using given commodity, excluding district heat, for which only 11.2% of consumers were able to provide the amount consumed. In addition to heat, the lowest number of consumers (26.1%) indicated the amount of natural gas and district hot water, and the highest number (90.3%-90.9%), as in the case of expenditure, indicated LPG and coal. As regards electricity, consumption data was obtained from 43.6% of all households using this energy commodity.

At the survey design stage, it was assumed that selected information from the household budget survey, obtained through **questionnaire BR-01a**, entitled:"Statistical card of the household" and through **questionnaire BR-04**, entitled "Additional information on the household," will be reused in order to avoid data duplication. This information concerned technical characteristics of buildings, access to the water supply system, to hot running water and gas, as well as the presence of selected durable goods in the household.

In addition, for the purposes of developing indicators measuring the phenomenon of energy poverty, data from the household budget survey from questionnaire **BR-01b** "Information on participation in the survey" and **BR-01** "Household budget booklet" were used. The methodology for measuring and monitoring energy

poverty was developed by a consortium of the Institute for Structural Research and Ernst & Young Business Advisory under the project SRSP2017/222 "Technical support for defining, measuring and monitoring energy poverty in Poland". The model is based on a set of five indicators described in part 5 of Methodological notes.

The collection of information on energy poverty is part of the reporting obligations of the European Union Member States arising from the Regulation of the European Parliament and of the Council on the management of the energy union, amending Directive 94/22/EC, Directive 98/70/EC, Directive 2009/31/ /EC, Regulation (EC) No 663/2009, Regulation (EC) No 715/2009, Directive 2009/73/EC, Council Directive 2009/119/EC, Directive 2010/31/EU, Directive 2012/27/EU, Directive 2013/30/EU and Council Directive (EU) 2015/652 and repealing Regulation (EU) No 525/2013.

Information presented in the publication **concern the year 2021**.
Certain data presented in the comparative tables in this edition of the publication might be slightly amended in relation to the previous edition.

4. Generalization method and precision of the survey results

The results of the survey on fuels and energy consumption in households were generalized using the formulas from the household budget survey, which are based on the classical theory of representative methods and Census2021 data.

The results of representative surveys are vitiated by sampling errors as the focus is on a small part of the population, and the results obtained are generalised for the entire population. This implies that the conclusions are drawn for the whole population, based on the responses obtained from a sample. The more observations are gathered, the more precise are the obtained results, hence higher the likelihood that they accurately reflect reality. In the reference survey, the sampling (precision) errors are measured using the coefficient of variation (cv). The minimum error value usually concerns the results obtained for the entire population surveyed whereas the maximum value refers to the data concerning less numerous groups, or cases where the phenomenon surveyed is infrequent.

While analysing the data obtained through representative surveys, the impact of sampling errors on the results obtained should be taken into account.

Algorithm for estimating precision in social surveys (linearisation method)

1. The calculation of the variance estimator for the global value of the trait y for the two-tier scheme

This estimator is the sum of the variance estimators calculated for each stratum. The estimator for each individual stratum is calculated as follows. For each jps calculate:

$$y_{hk} = \sum_{j=1}^{n_{hk}} w_{hkj} y_{hkj}$$

Where *j* is the household number, *h* is the stratum number, *k* is the number of jps in the stratum, and n_{hk} is the number of households in the k-th jps in the h-th stratum.

Then y_{hk} is summed across the stratum and divided by the number of surveyed jps in the stratum, i.e.:

$$\bar{y}_h = \frac{\sum_{k=1}^{n_h} y_{hk}}{n_h}$$

For each stratum calculate:

$$t_h = \sum_{k=1}^{n_h} (y_{hk} - \bar{y}_h)^2$$

The variance estimator for stratum h is:

$$\frac{n_h}{n_h - 1} t_h$$

When adding up the variance estimators for all strata, variance estimator for the whole population can be obtained:

$$\hat{V}(\hat{y}) = \sum_{h=1}^{H} \frac{n_h}{n_h - 1} t_h$$

Designations:

H - number of strata,

y_{hkj} - value of the variable for the j-th household from the *k*-th jps of stratum *h*,

w_{hkj} - the corresponding unit weighting for generalisations.

n_h - number of sampled and surveyed jps in stratum *h*

n_{hk} –. number of sampled and surveyed households in kth jps.

The above formula is implemented in SAS (SURVEYMEANS procedure). In R there is a selection of packages (Survey, Vardpoor).

2. Method of calculating the variance estimator for the quotient of the global values of two characteristics

$$\hat{V}(\frac{\hat{y}}{\hat{x}})$$

When estimating a quantity that is the quotient of the global values of two characteristics x and y, it is necessary to use the linearisation method. Let $\hat{x}$ be the estimator of the global value of x, $\hat{y}$ the estimator of the global value of y and $\hat{r} = \frac{\hat{y}}{\hat{x}}$

For each unit, calculate the value of the new variable z according to the formula given below:

$$z_{hi} = (y_{hi} - \hat{r}x_{hi}) / \hat{x}$$

Then calculate the variance estimator of the global value of the z using the method described in para. 1.

3. The way to proceed when the estimation concerns a selected domain (sub-population).

In this case, apply the formulas above to the new variable defined by the affiliation of the examined i-th unit in stratum h to the selected domain:.

$$y_{Dhi} = \begin{cases} y_{hi} \; when \; unit \;\; i \in D \\ 0 \; when \; unit \; i \notin D \end{cases}$$

4. Calculation of the standard error (s)

The standard error is the square root of the variance.

$$\sqrt{\hat{V}(\hat{y})}$$

5. Calculation of the relative standard error (cv)

The relative standard error (coefficient of variation) is the standard error divided by the estimator of the characteristics (in the case of the quotient, when using the variable z, the denominator will of course be $\hat{r}$)

$$CV(\hat{y}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{y})}}{\hat{y}}$$

Note: treat the characteristics mean as the quotient of the trait and the estimator of the number of all units (trait =1 for each unit in the domain). Percentage is the mean of a null variable.

5. Definitions and explanations of the major notions

Household – a group of related or unrelated persons, living at the same address with common house--keeping (multi-person household) or alone person, who maintains individually, regardless of whether he/ /she lives alone, or with other persons (one-person household). Family members living at the same address, but earning for a living individually form separate households. The household size is determined by the number of persons who form it.

Energy poor household is a household having difficulty in accommodating basic energy needs in its place of residence for a reasonable price.

Dwelling – a premise comprising one or several rooms including ancillary spaces, intended for the permanent residence of persons – built or remodelled for residential purposes; structurally separated by permanent walls within a building, into which a separate access leads from a staircase, passage, common hall or directly from the street, courtyard or garden. Ancillary spaces include: anteroom (vestibule), hall, bathroom, lavatory, pantry, dressing room, porch, storage and other facilities located within the dwelling for residential and economic needs of residents.

Solid fuels – flammable solid fuels of natural or artificial origin, used as a source of thermal energy. Solid fuels include hard coal, coke, fuel wood, lignite and peat.

Other solid fuels (for international statistics) – this group of energy commodities used in households includes hard coal and lignite briquettes, and peat briquettes.

Natural gas – is a product of natural origin, whose main component is methane (CH_4). Gas is distributed to users by pipeline systems. The Polish standard PN-C-04750 distinguishes high-methane gas and four subgroups of nitrified natural gas. The publication includes data for both types of natural gas (in 2018 more than 94% of household natural gas use in Poland concerned high-methane gas). Since 2015, the measure for natural gas is kWh, and this is the unit used to present data concerning this gas.

Liquefied Petroleum Gas (LPG) – light paraffinic hydrocarbons derived from the refinery processes, crude oil stabilisation and natural gas processing plants. They consist mainly of propane (C_3H_8) and butane (C_4H_{10}) or a combination of the two. They could also include propylene, butylene, isopropylene and isobutylene. LPG are normally liquefied under pressure for transportation and storage.

Other liquid fuels – this group of energy commodities used in households included heavy fuel oil and paraffin oils.

Heating oil – the lightest fuel oils, characterised by a high content of saturated hydrocarbons, a relatively low temperature of boiling, and a low content of sulphur.

Heat – may occur as a primary or a derivative (secondary) energy commodity. Primary heat is extracted from natural sources such as geothermal and solar energy. Heat as a secondary energy commodity is obtained in the processes of fuel combustion, it can also be the result of fission of nuclear fuels. Heat is also generated as the result of conversion of electricity into heat e.g. in electric heaters. Heat can be produced and consumed at the production site or distributed by a system of pipelines.

Solid biomass – includes organic, non-fossil material of biological origin, which can be used as fuel to produce heat or electricity.

The basic solid fuel from biomass is forest biomass (fuel wood) in the form of chunks, round timber, chips, briquettes, pellets, and waste from forestry, wood and paper industry, i.e. branches, poles, thinning, shrubs, brush-wood, rootwood, bark, sawdust, black liquor. A separate group consist of agricultural biomass fuels from energy crops (fast-growing trees, dicotyledonous perennials, perennial grasses, energy cereals) and organic remnants from agriculture and horticulture (e.g. wastes from horticultural production, animal manure, straw).

The group of solid biomass fuels also includes charcoal, understood more broadly as solid products of biomass degassing, pyrolysis of wood and other plant substances.

Fuel wood – wood gathered and processed in order to be used as fuel. It is classified as a renewable energy source.

Renewable energy – energy derived from repeating natural processes, obtained from renewable non-fossil energy sources (energy: water, wind, solar, geothermal, obtained from waves, currents and tides, and energy produced from solid biomass, biogas and liquid biofuels), as well as ambient energy (from the natural environment) used by heat pumps.

In Polish conditions energy from renewable sources includes energy from direct use of solar radiation, water wind, geothermal resources (as well as energy obtained from solid biomass, biogas and liquid biofuels, and ambient energy obtained by heat pumps).

Geothermal energy – thermal energy gathered from inside the Earth in the form of hot water or steam. Geothermal energy is used directly as heating energy in central heating installations and for hot water production, in agricultural production processes, as well as for electricity generation using dry steam or high enthalpy brine.

Solar energy – energy of solar radiation transformed into heat or electricity. Solar energy used in passive heating systems, cooling and lighting of rooms is not included in statistical reporting.

Evaporative coolers – they serve a similar role to air-conditioning equipment. Similar to heaters, coolers consist of heat exchangers and ventilators. Air cooling can be compared to the functioning of a freezer, i.e. it involves compressed gas or liquid.

Double-function boiler (space + water) – these are combustion boilers using natural gas, LPG (propane-butane), heating oil or solid fuels, serving two simultaneous functions, i.e. heat energy production and water heating. Double-function boilers are mainly used in single-family houses, but they are also found in flats in apartment buildings (this concerns blocks of flats constructed or considerably modernised after the year 2000).

Underfloor electric heating – a permanent underfloor heating system, comprising a set of special heating cables. It may cover the entire dwelling or selected rooms, e.g. a bathroom. The user controls the system operation using drivers or thermostats.

Central heating boiler – these are combustion boilers using natural gas, LPG (propane-butane), heating oil or solid fuels (coal, coke, wood, other types of biomass; in some boilers all types of solid fuels can be used interchangeably while in others only one or two fuel types are suitable), feeding water heating systems, consisted of pipes and radiators. This category only includes single-function boilers, used to heat premises. Central heating boilers using natural gas are the most common in single-family houses, but they are also found in apartment buildings (this concerns blocks of flats constructed or considerably modernised within the past 10 years).

Solar collector – device used to convert solar energy into heat. Input energy is exchanged into heat energy of the commodity which can be a liquid (glycol or water) or gas (e.g. air).

Fireplace – brick hearths, usually built in a niche within a premise wall. The most common fuel is fuel wood. There are three types of fireplaces:
1. open-fire fireplaces, visually resembling a conventional fire,
2. closed-insert fireplaces, containing a metal fireplace insert,
3. fireplaces with water jackets, containing heat exchangers which supply water to central heating systems.

Type 1 and 2 fireplaces heat spaces directly through heat energy radiation and/or hot air blasts, whereas type 3 fireplaces supply water to heating systems, which comprise a set of pipes and radiators, thereby serving the function identical to central heating boilers.

Electric-only cooker without oven – this category comprises electric cookers equipped only with heating panels. These panels may be traditional (with separate heating rolls), ceramic (in which heating roles are placed under a flat ceramic panel) or inductive (the most modern type with very high energy efficiency, in which the heating panel and the cooker casing do not heat up, and almost the entire heat is transmitted to pots using magnetic field technologies).

Electric-only cooker with oven – this category comprises cookers powered by electricity, containing a heating panel and an oven. The heating panel in older models consists of separate heating rolls (usually four) while in the more recent ones it can be glass or ceramic (i.e. heating rolls are placed under a flat glass or ceramic panel).

Gas-only cooker – this category comprises cookers powered only by gas, containing burners only (usually four), or (more often) both burners and an oven. They can be powered by natural gas or LPG (bottled).

Combined gas-electric cooker – this category comprises cookers powered by both gas and electricity. Such cookers usually consist of electric ovens and gas burners, though other configurations, e.g. two gas burners and two electric ones, are also possible.

Solid fuel fired cooking stove – often referred to as coal stoves; they are mainly used to heat spaces, to cook and to boil water, using a heat exchanger or a heating panel. They are made of ceramic materials or metal, and they have a heating panel on which pots are placed. The fuels used include coal, wood and other types of biomass. In small dwellings and single-family houses, solid fuel cookers may be the only source of heat.

Heat meter – a measurement device designed for measuring the amount of the heat energy that flows through it. Its reading forms the basis for billing between the supplier and the recipient of energy. The SI unit of heat energy is the joule [J], which is too small for practical use. Hence, the heat energy unit used in billing is the gigajoule [GJ]. The meter does not measure heat directly, but calculates it using a calculating (integrating) system as a sum of the products of momentary measurements of flow and return temperature differences of the heating agent and the bulk flow of that agent.

Electricity meter – a measurement device designed for measuring the amount of electricity that flows through it. Its reading forms the basis for billing between the supplier and the recipient of energy. The SI unit of active electricity is the joule [J], but the commonly used unit for this type of energy is the kilowatt-hour – kWh or the megawatt-hour – MWh.

Gas meter – a device designed for measuring the volume of gas that flows through it (integrating or summing up the volume of gas flowing through it in a given time). The unit is usually the cubic metre [m^3]. The most common gas meters are movable-element meters, in which a movable element (such as a fan, piston or drum) is actuated by a difference in pressure on both sides and orifice gas meters (gas manometers), in which the amount of gas is determined by measuring the difference in pressure on both sides of the orifice placed in the gas flow stream.

Water meter – a measurement device that combines a flowmeter and a counter. The unit of measurement used in water meters is the cubic metre [m^3]. A water meter determines the amount of water used by the recipient, which facilitates setting a fee other than a flat rate. All water meters have the so-called starting flow rate, below which they do not perform measurements of the water that flows through them. Water meters can be divided into many categories, depending on the working principle.

Renewable energy micro-installations - a renewable energy source installation with a total installed electrical power of not more than 50 kW, connected to an electricity grid with a rated voltage of less than 110 kV or with a cogeneration heat output of not more than 150 kW, where the total installed electrical power is not more than 50 kW. RES micro-installations are installations:

- with a capacity of up to 50 kW at a rated voltage of less than 110 kV,
- or with a cogeneration heat output of not more than 150 kW.

Photovoltaic micro-installation - a set of devices for generating electricity and injecting it to the electricity grid. Its main components are photovoltaic panels and an inverter.

A photovoltaic (PV) panel is a device consisting of interconnected photovoltaic modules (which are made up of solar cells) that change the sun's radiant energy into electrical energy. The set of photovoltaic cells is usually sandwiched between layers of PET and EVA film and a pane of tempered glass. It is hermetically laminated and framed with a rigid, lightweight frame, usually made of aluminium, which ensures the mechanical strength of the modules and facilitates their assembly. The performance of the photovoltaic panels depends on the intensity of solar radiation and the ambient temperature.

Inverter - a device that converts direct voltage to alternating voltage, allows the electricity obtained from photovoltaic panels to be fed into the grid and used at the point of generation.

Fan heaters – devices used to heat the air inside the spaces. They consist of ventilators and heaters (e.g. electric heaters or heat exchangers). They function in a similar way as common electric forced air heaters. The air heated inside the exchanger is distributed around the premises through ventilators.

Water heater – this category comprises electric water heating devices and the devices using LPG, natural gas or solid fuels, including tank or capacitive devices (commonly referred to as boilers), and flow devices (referred to as water flow heaters).

Solid fuel fired stoves – they are usually made of ceramic materials (tiles); they are not connected to water heating systems, but they are directly used to heat spaces through the energy radiation. Coal, wood and other types of biomass can be used in solid fuel stoves. There may be one or more of such stoves in a dwelling or building. Solid fuel stoves should not be confused with:

1. central heating boiler (see central heating boiler),
2. solid fuel fireplace (see fireplaces),
3. solid fuel fired cooking stove (see solid fuel fired cooking stove).

Electric stoves or heaters:

non-portable – this category comprises electric heaters, permanently fixed to the wall or floor, electric heat accumulation stoves and other types of electric stoves which are not movable, due to their fixture, size or weight;

portable **–** this category comprises small-size electric heaters, not permanently fixed to the wall or floor, easy to carry or move.

Separate electric oven – oven without a heating panel which, in this case, constitutes a separate device. In modern kitchens, such ovens are often built-in on higher levels than traditional floor cookers with ovens, which makes them more convenient to operate.

Heat cost allocators – devices assembled on radiators, visually resembling thermometers. They serve the function of a simplified measuring device which allows for calculating relative heat consumption proportions in particular rooms and flats in a building.

Heat pump – a device that extracts thermal energy from the environment i.e.: air, soil (shallow geothermal), surface water and groundwater. Heat pump transfers energy from the environment of the lower temperature (lower source) to the environment with higher temperature (upper source), using energy from the outside (in the form of work or heat).

Recuperators – counter-flow heat recovery devices. They are used in extended mechanical ventilation systems. Their functioning involves heat exchange between the air removed from the building and the external fresh air entering the ventilation system circulation. In the case of single-family buildings, recuperators prevent excessive heat losses caused by ventilation. Due to their considerable efficiency in reducing heat losses, recuperators are used in energy-efficient buildings.

Washing and drying machines are divided into four groups:
1. automatic washing machines without dryer – this category comprises all automatic washing machines, equipped with a washing programmer, without a drying function,
2. combined washer-dryer **–** compared to automatic washing machines, they have an additional drying function,
3 clothes dryer – devices used only to dry clothes, without a washing function,
4. non-automatic washing machines – older types of washing machines, not closed for the duration of the washing process, not equipped with a washing programmer.

Air-conditioning equipment – equipment powered by electricity, used to maintain a desirable temperature and moisture level in a flat or building, especially in summer when the outside temperature is higher than desired. The air-conditioning system may be central to the entire flat or building, or it may consist of separate devices installed only in selected rooms.

Mechanical ventilators – they are used in forced air ventilation systems (referred to as mechanical ventilation). They force air flows, ensuring proper air exchange inside the premises. Mechanical ventilation systems are obligatory in multi-family buildings with more than 9 storeys.

Compact fluorescent lamps – energy-efficient lamps equipped with a thread identical to incandescent bulbs, hence suitable to the same lighting frames (fixtures). Compact fluorescent lamps may have various shapes, including round shapes resembling incandescent bulbs, coiled-tube shapes or spiral-tube shapes. In principle, they belong to energy efficiency class A.

Light-emitting diode (LED) lamps – LED lamps, in Polish commonly referred to as "LED light bulbs", in which the light source is based on light-emitting diodes (LED) and placed in an enclosure that allows to use them in the same lighting frames as incandescent bulbs.

LED lamps are virtually impervious to frequent on/off cycles, which makes them a good alternative in areas where light is turned on frequently and for short durations e.g. in water closets or in lamps with motion sensors. They also take very short time to reach 100% brightness LED lamps are characterised by high energy efficiency; especially the latest generation of lamps which belong to class A+ and A++.

Direct consumption – means the consumption of energy commodities, finally consumed without further transformation into other commodities included in the synthetic energy balance. Direct consumption also includes the need for energy transformation and natural losses of energy commodities in recipients as well as "**non-energy use**" (shown separately in balance sheets as a component of direct consumption).

Global consumption means the total amount of an energy commodity supplied to the national market (indigenous production + imports - exports - stock changes).

Total national consumption means the total consumption of different energy commodities used as energy transformation input, and in all end-use devices (direct consumption) in the country.

Climatic correction – used to calculate energy consumption, assuming average weather conditions in a given days, described as an average multi-annual number of degree days Sd. Basing on these assumptions, final energy consumption including climatic correction ZEF^{kk} is calculated using the formula:

$$ZEF^{kk} = \frac{ZEF}{1 - 0{,}9 \cdot \alpha \cdot \left(1 - \frac{\text{number of Sd in the calculation year}}{\text{multi} - \text{year average number}}\right)}$$

where ZEF – final energy consumption, Sd – number of degree days, α – share of consumption for heating purposes in the total energy consumption within the dwelling sector.

The number of degree days is the product of the number of heating days and the difference between the average temperature of a heated room (adopted 18°C) and the average outside temperature. Number of degree days Sd in a given year, according to the Eurostat methodology, is calculated as follows:

$$Sd = \sum_{n=1}^{N} \begin{cases} 18^{o}C - t_{śr}(n) & for \quad t_{śr}(n) \rightleftarrows \leq 15^{o}C \\ 0 & for \quad t_{śr}(n) \rightleftarrows > 15^{o}C \end{cases}, \text{[day} \cdot \text{deg/year]}$$

where: $t_{śr}(n) = \frac{t_{\min}(n) + t_{maks}(n)}{2}$ – average outside air temperature in the n-th day of the year, [°C]; $t_{\min}(n)$, $t_{maks}(n)$ – minimum and maximum air temperature in day n of the year

[°C]; N – number of days in the year. Based on the formula, and according to the assumption made by Eurostat, heating days are those in which the average daily outdoor temperature is below 15°C**.**

The long-term average calculated for the period of 2002–2021, adopted in the calculations, amounts to 3348,35.

Audit – a study determining the scope, technical, and economic parameters of a thermo-modernisation project together with an indication of the optimal solution, in particular from the point of view of implementation costs of the projects, as well as energy savings, at the same time serving as an assumption of the construction project.

Thermo-modernisation projects – projects that involve:

1. enhancements resulting in the reduction of the demand for energy supplied for heating and domestic water heating to residential buildings, collective housing buildings and buildings owned by local government units for performing public tasks,
2. enhancements resulting in the reduction of primary energy losses in local district heating networks and local heat sources supplying them if the buildings listed in item 1, which receive energy from these networks, meet energy savings requirements listed in the provisions of the construction law, or steps have been undertaken aimed at reducing the consumption of energy supplied to these buildings,

3. constructing utility services connection to a centralised heat source in relation to the liquidation of a local heat source, as a result of which the costs of acquiring heat supplied to buildings listed in item 1 is decreasing,
4. complete or partial replacement of energy sources with renewable sources or use of highly efficient cogeneration.

Energy poverty occurs when a household is unable to afford adequate warmth, cooling, lighting and energy to power appliances due to a combination of low income, high energy expenditure and low energy efficiency of the building.

Indicators measuring the level of energy poverty:

1. High Costs, low Income (LIHC) – high required energy costs (ie above median at national level) and low income (ie disposable income below the officially defined poverty line).
2. Twice the median share of energy expenditure (2M) – the share of actual energy expenditure in income is higher than the double median of this value in the population.
3. The ability to pay bills on time (Bills) – problems with arrears in energy bills or the inability to pay them.
4. A building with a leaking roof, damp walls, floors, foundations, decomposing windows or floors (Leaks) – problems with the building's characteristics.
5. Inadequate thermal comfort (Thermal) – declared inability to sufficiently heat the house/flat.

Measures of position in data set (median, quantiles, quartiles, deciles)

Measures of position in data set constitute very useful addition to average values (arithmetic, harmonic, geometric and other averages). Measures of position and the average values have a complementary meaning, describing the characteristics of the numerical data set from different viewpoints.

Measures of position are particularly useful for a description of data sets in which the outlying values are extremely distant up and/or down from the average values.Such data sets are in principle obtained in the survey of the energy consumption in households.

Measures of position are the values of the selected items of data set. In some cases a measure of position may be the arithmetic average of the two neighbouring items of data set.

In order to understand the ideas of the measures of position and to calculate their values it is necessary to arrange all the observations in the increasing direction, from the lowest to the highest value of the surveyed variable.

A household is included in a given **quintile group** based on the amount of disposable income per person in the household. To this end, a list of members of all households is drawn up, ranked by increasing disposable income per person, taking into account the weights used in the survey, and then divided into 5 equal parts in terms of people weighed. The first (I) quintile group is composed by 20% of persons with the lowest income, and the fifth group (V) – by 20% people with the highest incomes.

The median is a value, above and below which the same numbers of data series elements are located. In many cases the median better describes the central tendency of the survey results than the average, because the average may be strongly deviated by the outlying values. Exactly 50% of data items are located below and above the median. For example, median of the salary equal to PLN 3000 means that a half of surveyed people earn the amount ≤ PLN 3000 and the second half the amount ≥ PLN 3000. The calculation of median is easier when a data set is composed of an odd number of observations,

and slightly more difficult for a set which has an even number of elements. For data series composed of N elements the median is defined as:

1. the value of the element located at the position (N + 1) / 2, when N is an odd number,
2. the arithmetic average of the elements at the positions (N / 2) and (N / 2) + 1, when Nis an even number.

The most basic way of understanding the pair (average, median) is as follows: when both values are similar, this means that the surveyed population is quite uniform concerning the selected characteristics, contains the similar number of observations which have relatively high and relatively low values of the surveyed characteristics, and contains few or almost no observations at all which would have the non-typically high or non-typically low values. However, if the average and the median are substantially different, this means that the population contains, besides the typical objects, also some number of the objects with the non--typically high and/or the non-typically low values of the surveyed characteristics (e.g. dwellings which are very large or have the exceptionally high consumption of energy, or dwellings in which, for various reasons the energy consumption, is very low).

Quartiles and deciles are in general called the **quantiles. The q-quantile** ($0 < q < 1$) is the number x_q selected in a way that q·100 % of data series elements have the value $\leq x_q$.

The first quartile (0.25-quantile) is an item selected in a way that 25% of the items have the value lower or equal to that item. For example, the first quartile of the salary equal to PLN 1500 means that 1/4 of the surveyed people earn the amount ≤ PLN 1500, and 3/4 the amount ≥ PLN 1500.

The third quartile (0.75-quantile) is an item selected in a way that 75% of the items have the value lower or equal to that item. For example, the third quartile of the salary equal to PLN 4000 means that 3/4 of the surveyed people earn the amount ≤ PLN 4000, and 1/4 the amount ≥ PLN 4000. A very practical way of finding the first quartile and the third quartile is finding medians once more in two parts of data series which were created after finding the median of the full series. Median of the lower part is the first quartile, and median of the upper part is the third quartile.

The first decile (0.1-quantile) is an item selected in a way that 10% of the items have the value lower or equal to that item. For example, the first decile of the salary equal to PLN 1000 means that 1/10 of the surveyed people earn the amount ≤ PLN 1000, and 9/10 the amount ≥ PLN 1000.

The ninth decile (0.9-quantile) is an item selected in a way that 90% of the items have the value lower or equal to that item. For example, the ninth decile of the salary equal to PLN 5000 means that 9/10 of the surveyed people earn the amount ≤ PLN 5000, and 1/10 the amount ≥ PLN 5000.

Decile range of a variable is the interval in which the first decile is the lower endpoint and the ninth decile is the upper endpoint. The interval constructed in this way contains 80% of data items which have the most typical values. The first decile and the ninth decile of a variable may be considered as the lower, and correspondingly the upper, limitation of the typical range of the surveyed variable. The values of the first and ninth decile, computed for a given variable, may constitute good reference points for the further analyses of the certain sub-populations of households, the single households or the eventual future data sets which would be derived from the other sources. The simplest way of understanding such information is the following: a single object or a group of objects for which a value of the surveyed parameter is located within the interval <first decile, ninth decile> (i.e. within the decile range) belongs to the typical objects. If however the value of the parameter is outside the so-defined decile range, then data should be treated with a caution because they may be mistaken or they belong to the objects which have the non-typical characteristics.

Percentage points (ppts) – units reflecting the difference between two values of the same variable, expressed in percentage terms.

Empirical distribution – the frequency of occurrence of a given feature, determined through a statistical survey.

Random and non random errors

An error is the difference between the value obtained in a survey and the real value. Errors occurring in statistical surveys can in general be divided into random and non-random errors.

Random errors can occur in sample based surveys. They take place because in a representative sample survey we draw conclusions on the whole population based on the sample. Results obtained from the sample, after being generalised to cover the whole population, can yield results that are different from those acquired by way of a full-scope survey. Therefore, after conducting a survey, the degree of precision of the results is determined, and, to be more precise, the extent to which the achieved parameters represent the whole population is evaluated. Random errors are measured within the standard deviation of the estimator. It cannot be calculated precisely, but it can be estimated. In order to estimate the standard deviation of the estimator, balanced repeated replication is applied in the Household Budget Survey.

The assessment of the standard deviation of the estimator is referred to in this publication as the **absolute error of estimation** (s).

The relative error of estimation (v) is the quotient of the absolute error of estimation divided by the value of the estimator, expressed as a percentage.

Załącznik 1.
Annex 1.

Precyzja wyników badania – bezwzględne i względne błędy szacunków ilości i wartości zużytych nośników energii

Precision of the survey results – absolute and relative errors of estimates of quantities and values of the energy commodities consumption

Nośniki energii Energy commodities x – miernik x – measure s – błąd bezwzględny s – absolute error v – błąd względny v – relative error		Średnia arytmetyczna Arithmetic average	
		ilość zużytego nośnika energii quantity of consumed energy commodity	wartość zużytego nośnika energii value of consumed energy commodity
Energia elektryczna Electricity	x	1195,32	1322,35
	s	64,40	33,54
	v	0,05	0,03
Ciepło z sieci District heat	x	1,94	328,21
	s	0,29	27,42
	v	0,15	0,08
Ciepła woda z sieci Hot water from district heating installation	x	4,57	137,56
	s	0,63	13,54
	v	0,14	0,10
Gaz ziemny Natural gas	x	863,75	538,34
	s	92,76	40,64
	v	0,11	0,08
Gaz ciekły (propan–butan) LPG for household purposes	x	29,81	165,14
	s	2,85	13,79
	v	0,10	0,08
Olej opałowy Heating oil	x	4,54	14,13
	s	1,22	3,53
	v	0,27	0,25
Węgiel kamienny Hard coal	x	825,98	839,64
	s	70,05	69,10
	v	0,08	0,08
Węgiel brunatny Lignite	x	8,36	4,26
	s	3,35	1,40
	v	0,40	0,33
Koks Coke	x	4,01	4,81
	s	1,80	1,97
	v	0,45	0,41
Drewno opałowe Fuel wood	x	1,65	203,35
	s	0,18	19,74
	v	0,11	0,10
Inne rodzaje biomasy (mierzone w m^3) Other types of biomass (measured in m^3)	x	0,11	41,07
	s	0,02	5,87
	v	0,20	0,14