



Ciepłownictwo w Polsce

Edycja 2019

www.forum-energii.eu

OPRACOWANIE:

Rafał Macuk, Forum Energii

WSPÓŁPRACA:

dr Joanna Maćkowiak-Pandera, Andrzej Rubczyński, Forum Energii

REDAKCJA:

Aleksandra Zieleniec

OPRACOWANIE GRAFICZNE:

Karol Koszniec

PODZIĘKOWANIA

Serdecznie dziękujemy Instytutowi Badań Strukturalnych, Izbie Gospodarczej Ciepłownictwo Polskie oraz Krajowej Agencji Poszanowania Energii za współpracę i pomoc w pozyskaniu danych niezbędnych do przygotowania tej publikacji.

DATA PUBLIKACJI:

grudzień 2019

Forum Energii to think tank działający w obszarze energetyki. Naszą misją jest tworzenie fundamentów efektywnej, bezpiecznej, czystej i innowacyjnej energetyki w oparciu o dane i analizy.

Wszystkie analizy i publikacje Forum Energii są udostępniane nieodpłatnie i mogą być powielane pod warunkiem wskazania źródła i autorów.

SPIS TREŚCI

Wstęp (dr Joanna Maćkowiak-Pandera)	05
Ciepłownictwo – definicja i dostęp do danych	06
Główne wnioski	07
Największa ilość ciepła jest wytwarzana w indywidualnych gospodarstwach domowych	08
Budynki i efektywność energetyczna	09
W produkcji ciepła dominują urządzenia na paliwa stałe	10
Największa liczba budynków została wybudowana do 1988 r.	11
Standard energetyczny budynków w Polsce jest niski	12
Najwięcej energii w gospodarstwach domowych zużywamy do ogrzewania pomieszczeń	13
Paliwa i emisje	14
W ciepłownictwie dominuje węgiel	15
Emisja CO ₂ jest nadal wysoka	16
Głównym źródłem smogu jest spalanie paliw stałych w gospodarstwach domowych ogrzewanych indywidualnie	17
Gospodarstwa domowe w Polsce zużywają najwięcej węgla w Unii Europejskiej	18
Ubóstwo energetyczne	19
Definiowanie ubóstwa energetycznego	20
Najwięcej ubogich energetycznie mieszka w budynkach jednorodzinnych z lat 1961-1995	21
Najwięcej ubogich energetycznie mieszka w domach jednorodzinnych na wsi	22

Ciepłownictwo systemowe, sytuacja obecna i wyzwania	23
Głównym odbiorcą ciepła z sieci są gospodarstwa domowe	24
Jedynie 66% ciepła wytwarzane jest z kogeneracji	25
Nie podjęto działań prowadzących do zmiany mixu paliwowego ciepłownictwa	26
Aż 80% systemów ciepłowniczych w Polsce jest nieefektywne	27
Mniejsze miasta - niższa efektywność	28
Ciepłownictwo dostosowuje się do bieżących wyzwań, ale te najpoważniejsze dopiero nadejdą	29
Sprzedaż ciepła spada pomimo wzrostu liczby odbiorców	30
Ciepłownictwo systemowe, aspekty finansowe	31
Średnie ceny sprzedaży ciepła z jednostek niekogeneracyjnych	32
Duże systemy ciepłownicze w miastach obniżają średnie ceny ciepła dla województwa	33
Cena ciepła z węgla jest coraz mniej konkurencyjna	34
Koszty wytwórców ciepła przewyższają dochody	35
Ciepłownictwo systemowe w Unii Europejskiej	36
W Polsce jest najwięcej odbiorców ciepła systemowego spośród wszystkich krajów UE	37
Jesteśmy na drugim miejscu w Europie, jeżeli chodzi o ilość zużytego ciepła wyprodukowanego w systemach ciepłowniczych	38
Mimo rozległego systemu ciepłowniczego udział kogeneracji w Polsce na tle UE jest relatywnie nieduży	39
Od przeszło 30 lat mix wytwórczy w UE intensywnie się zmienia	40
Struktura paliw w wybranych krajach UE w latach 1990-2017	41
Struktura paliw w wybranych krajach UE w latach 1990-2017	42

Wstęp

Polska dusi się smogiem, szczególnie zimą. Aby jakość powietrza zaczęła się poprawiać, najpierw na ciepłownictwo trzeba spojrzeć szeroko, bo to zarówno sieci ciepłownicze jak i zaopatrzenie w ciepło gospodarstw domowych. Aż 70% ciepła powstaje w indywidualnych instalacjach grzewczych. Pozostałe 30% jest wytwarzane w systemach ciepłowniczych – w ramach jednej z najlepiej rozwiniętych sieci ciepłowniczych w Europie. Teraz grozi jej stopniowa degeneracja i utrata szans na zapewnienie zewnętrznego bodźca rozwojowego. Aż 80% systemów ciepłowniczych w Polsce nie spełnia wymogów dyrektywy o efektywności energetycznej, co eliminuje możliwości wsparcia ze środków unijnych.

Jedną z głównych barier dla czystego ciepła jest nie tylko brak kompleksowej strategii dla tego obszaru, ale przede wszystkim brak powszechnie dostępnych danych, które opisywałyby stan tego sektora. Uderzające, że zaopatrzenie w ciepło, które jest dużym problemem środowiskowym i społecznym Polski jest tak mało opisane i rozpoznane. Brakuje danych na temat stanu efektywności energetycznej budynków, indywidualnych źródeł ciepła i wielu innych. Fragmentarycznie informacje są zbierane przez Główny Urząd Statystyczny, Urząd Regulacji Energetyki i Agencję Rynku Energii. Nie są one jednak łatwo dostępne. Brak wiedzy na temat sektora, skutkuje niewielkim zainteresowaniem kluczowych instytucji, a i trudno proponować rozwiązania naprawcze skoro problem nie jest dobrze zdiagnozowany.

Przedstawiamy niniejszy raport, żeby podzielić się zebranymi danymi w przystępnej formie i wesprzeć dyskusję na temat strategii zaopatrzenia w czyste ciepło polskich domów.

Zapraszam do lektury,
Dr Joanna Maćkowiak-Pandera
Prezes Forum Energii

Ciepłownictwo – definicja i dostęp do danych

Ciepłownictwo definiujemy szeroko – zarówno jako ciepłownictwo systemowe, obejmujące systemy ciepłownicze wraz z źródłami wytwarzania, jak i ciepłownictwo niesystemowe, czyli indywidualne instalacje grzewcze w gospodarstwach domowych.

Raport powstał w oparciu o najbardziej aktualne dane i materiały publikowane przez: Główny Urząd Statystyczny, Agencję Rynku Energii, Urząd Regulacji Energetyki, Krajową Agencję Poszanowania Energii, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, Izbę Gospodarczą Ciepłownictwo Polskie, Eurostat i inne.

Przygotowując niniejszą publikację, dostrzeżliśmy problemy, które mogą być barierą nie tylko przy tworzeniu obiektywnego i pełnego obrazu ciepłownictwa w Polsce, ale także przy wprowadzaniu potrzebnych zmian w tym sektorze. Należą do nich:

- brak dostępu do danych – albo nie są one zbierane, albo nie są podawane do publicznej wiadomości.
- w publikowanych danych brak spójności metodycznej – instytucje statystyczne stosują własną metodę, co uniemożliwia stworzenie spójnego obrazu badanego zagadnienia.

Ujęte w tym raporcie dane URE na temat ciepła systemowego dotyczą tylko przedsiębiorstw koncesjonowanych o mocy większej niż 5 MW. Dlatego pominięto w nim przedsiębiorstwa o mniejszych mocach.

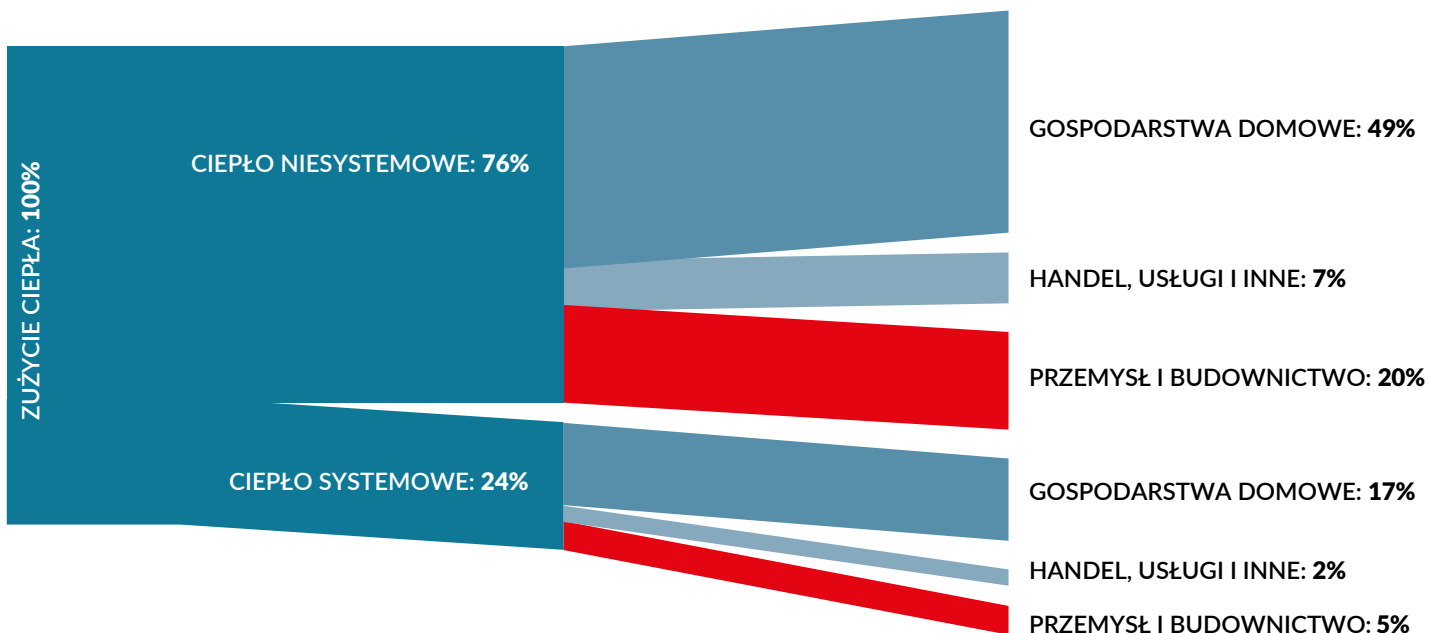
Brak danych jest barierą transformacji sektora energii w Polsce. Zaopatrzenie w ciepło jest domeną publiczną i dotyczy każdego polskiego gospodarstwa domowego. Dane dotyczące np. efektywności energetycznej, emisji zanieczyszczeń, form ogrzewania powinny być regularnie zbierane i powszechnie udostępniane.

Główne wnioski

- Politycy przez lata nie angażowali się w problem ciepłownictwa, postrzegając go jako trudny (rozproszona struktura), społecznie wrażliwy (koszty ciepła) i polityczny (presja na spalanie węgla zamiast wykorzystywanie czystszych form wytwarzania ciepła).
- Efektem zaniechania działań na rzecz poprawy jakości ciepłownictwa jest najgorsze w całej UE powietrze wskutek emisji zanieczyszczeń z ponad czterech milionów domów ogrzewanych własnymi źródłami ciepła na paliwo stałe. Krajowe gospodarstwa domowe zużywają 87% węgla konsumowanego przez wszystkie gospodarstwa domowe w Unii Europejskiej.
- Ze względu na skalę problemu i rozproszenie indywidualnych źródeł ciepła odpowiedzialność za zmiany w ciepłownictwie rozkłada się pomiędzy różne szczeble administracji rządowej i lokalnej. Brak koordynatora ujmującego kwestię ciepłownictwa całościowo zaowocował nie tylko złą jakością powietrza, ale i niską efektywnością energetyczną budynków, dużymi stratami energii pierwotnej, a także brakiem impulsów rozwojowych dla małych i średnich przedsiębiorstw współpracujących z budownictwem i ogrzewnictwem.
- Brakuje zarówno długoterminowej polityki w zakresie efektywności energetycznej, jak i modernizacji ciepłownictwa oraz wskazania krajowemu przemysłowi kluczowych technologii będących fundamentem transformacji ciepłownictwa i jednocześnie źródłem rozwoju biznesowego.
- Nie do końca przemyślana polityka prywatyzacji sektora ciepłownictwa w latach 90. XX w. stała się co prawda dla dużych przedsiębiorstw ciepłowniczych impulsem rozwojowym, ale pozostawiła swojemu losowi niedokapitalizowane małe systemy ciepłownicze. W efekcie obecnie około 80% przedsiębiorstw ciepłowniczych w Polsce (odpowiedzialnych za produkcję 38% ciepła systemowego) zaliczanych jest do kategorii nieefektywnych.
- Brak wizji rozwoju ciepłownictwa, jak też jego długoterminowych celów doprowadził do tego, że administracja rządowa koncentruje się niemal wyłącznie na kontroli cen ciepła w systemach ciepłowniczych.
- Niesprecyzowanie polityki energetycznej państwa, w połączeniu z utrzymywaniem cen ciepła na możliwie najniższym poziomie, zatrzymało modernizację ciepłownictwa i skumulowało problemy.
- Nieskuteczna polityka socjalna, która miałaby zapobiegać ubóstwu energetycznemu (dotyczy ono około 12% społeczeństwa), blokuje modernizację ciepłownictwa.
- Konieczne jest postawienie celów modernizacyjnych przed ciepłownictwem w perspektywie roku 2030 oraz opracowanie mechanizmów wsparcia ich realizacji oraz modeli biznesowych wprowadzających zmiany.

Największa ilość ciepła jest wytwarzana w indywidualnych gospodarstwach domowych

- Ciepło systemowe stanowi ¼ strumienia ciepła.
- Polityka energetyczna i polityka środowiskowa państwa powinny obejmować zarówno ciepło systemowe, jak i niesystemowe.



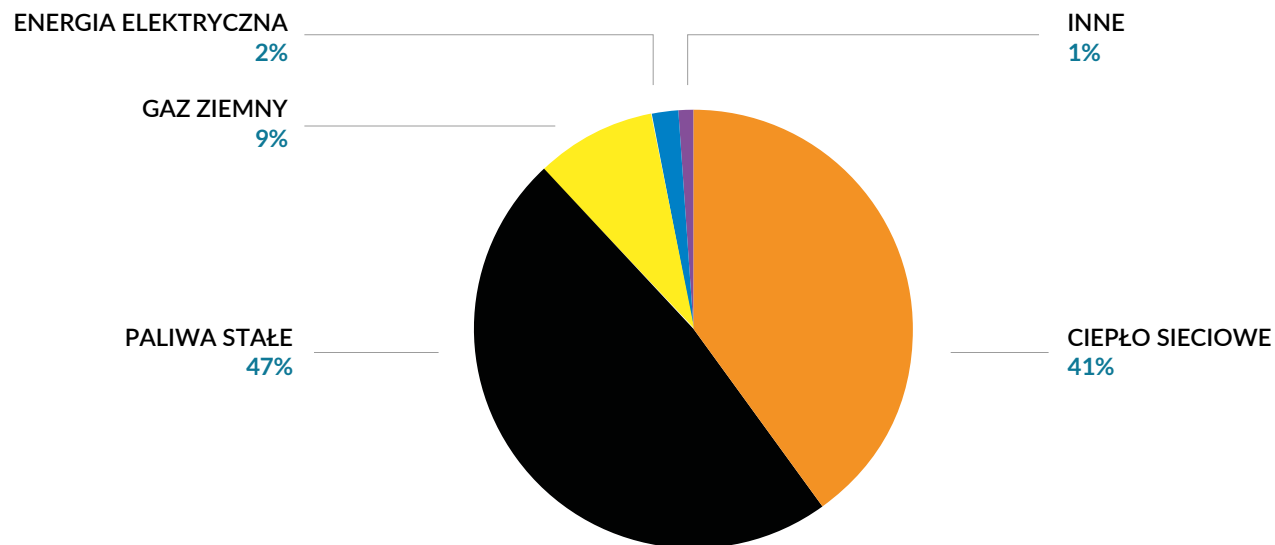
Wykres 1. Struktura zużycia ciepła w Polsce

Źródło: Opracowano na podstawie danych KAPE, GUS, URE.

Budynki i efektywność energetyczna

W produkcji ciepła dominują urządzenia na paliwa stałe

- Aż w około 3,5 miliona budynków do ogrzewania wykorzystuje się nieefektywne źródła ciepła na paliwa stałe.

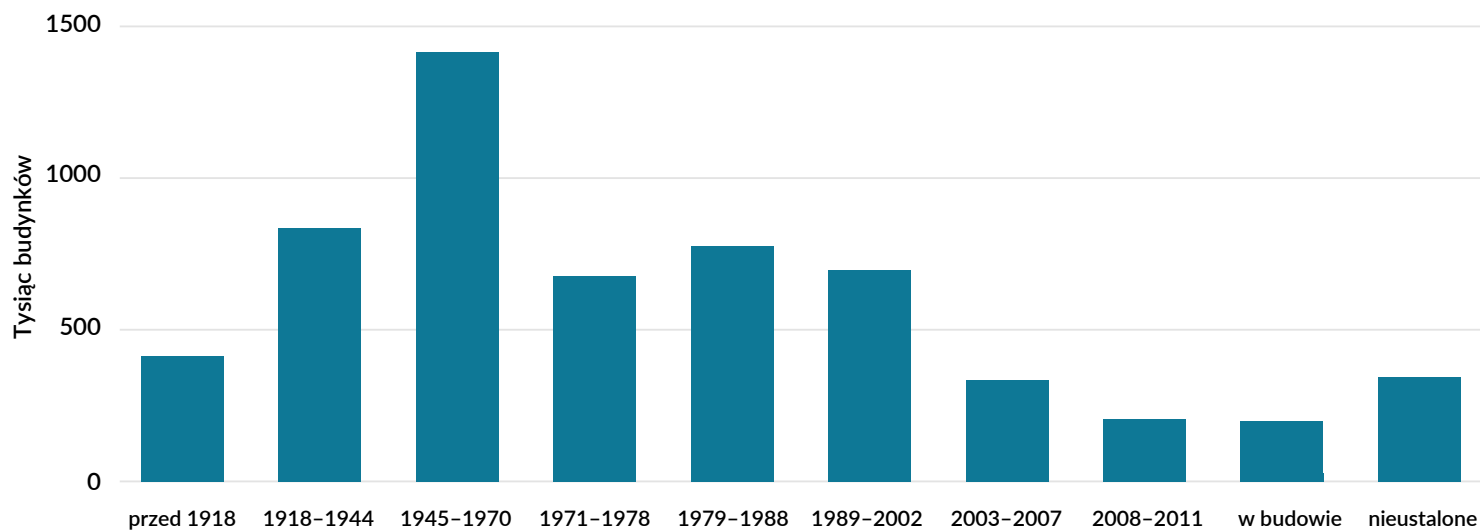


Wykres 2. Sposób ogrzewania w gospodarstwach domowych według nośnika energii w 2015 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych GUS.

Największa liczba budynków została wybudowana do 1988 r.

- Do roku 1988 efektywność energetyczna miała marginalne znaczenie w budownictwie. Przekłada się to na obecnie wysokie zużycie energii dla celów grzewczych.

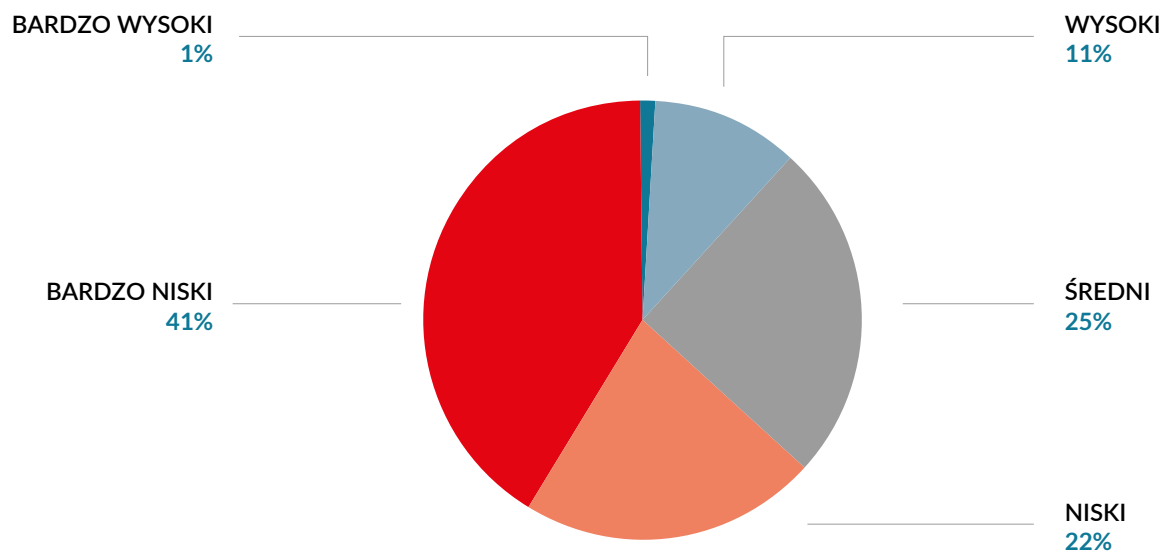


Wykres 3. Struktura wiekowa zasobów mieszkaniowych według stanu na rok 2012

Źródło: Opracowano na podstawie: Narodowego spisu powszechnego ludności i mieszkań 2011, GUS, Warszawa.

Standard energetyczny budynków w Polsce jest niski

- Prawie 2/3 budynków w Polsce charakteryzuje się niską efektywnością energetyczną.
- Źle wykonywana termomodernizacja blokuje na wiele lat poprawę efektywności energetycznej.

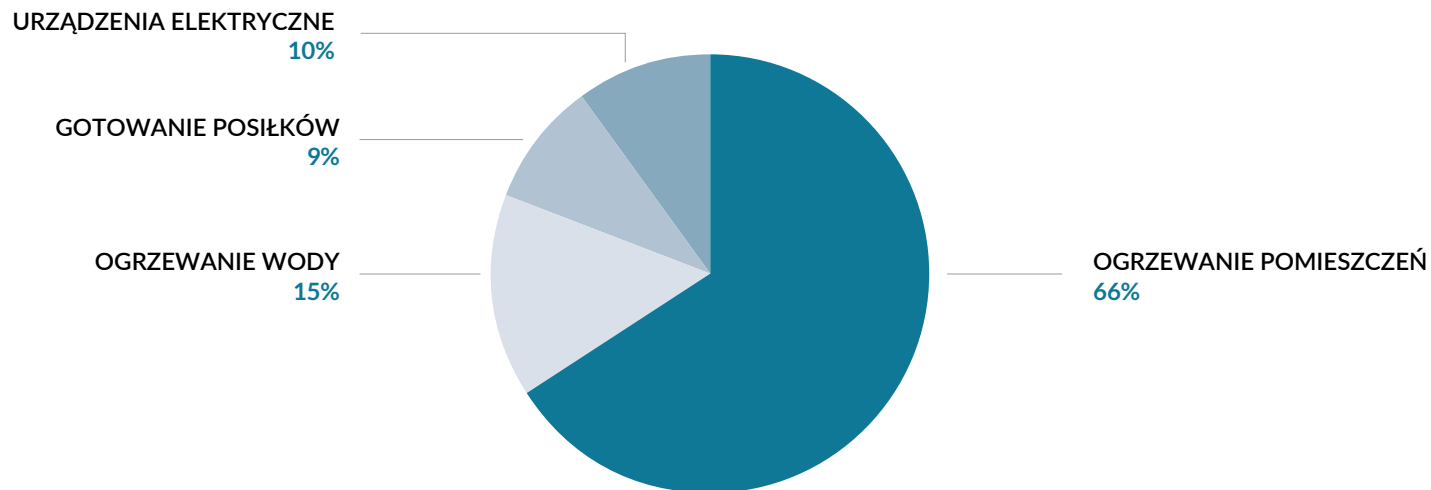


Wykres 4. Standard izolacyjności cieplnej budynków w Polsce w 2017 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych Instytutu Ekonomii Środowiska.

Najwięcej energii w gospodarstwach domowych zużywamy do ogrzewania pomieszczeń

- Relatywnie wysoki udział energii do ogrzewania pomieszczeń wynika z niskiej efektywności energetycznej budynków oraz strefy klimatycznej, w której leży Polska.
- Obserwowany w ostatnich latach stały wzrost średnich dobowych temperatur wpłynie na zmniejszenie zużycia energii grzewczej.



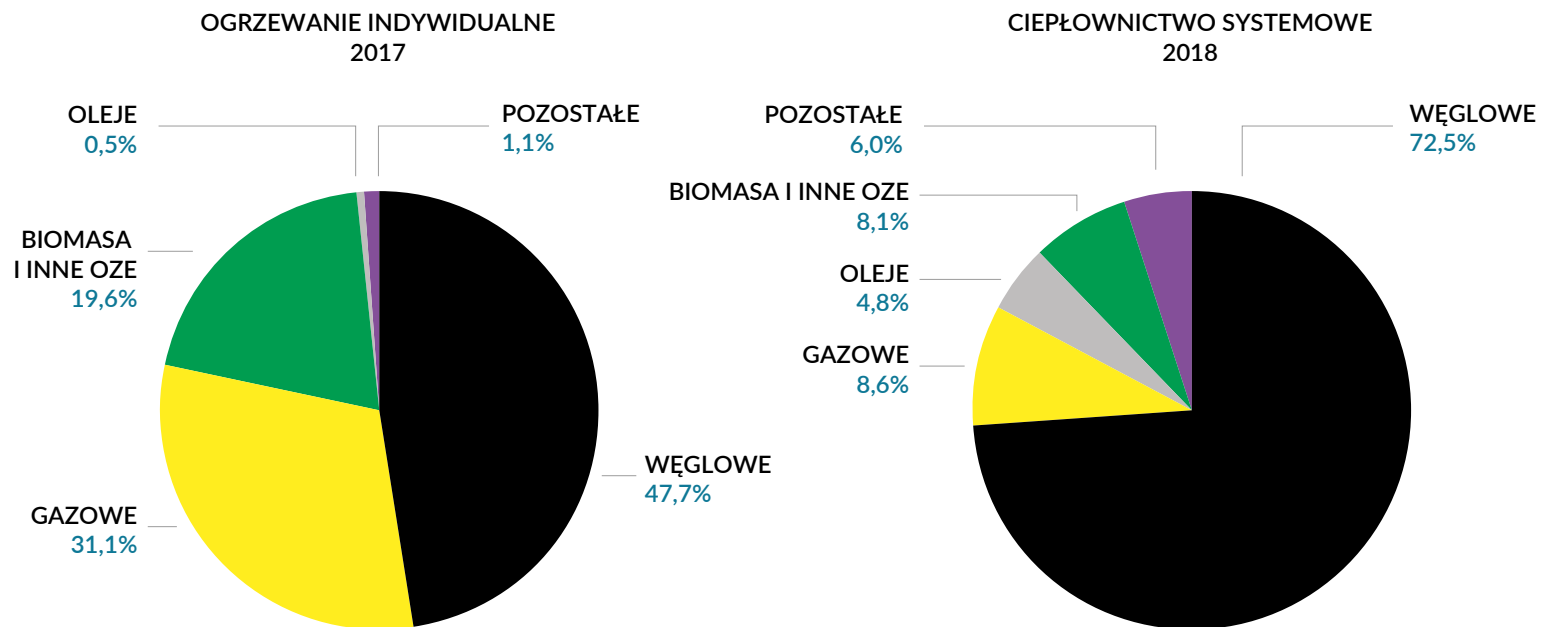
Wykres 5. Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych w 2017 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych GUS.

Paliwa i emisje

W ciepłownictwie dominuje węgiel

- Zużycie węgla do celów grzewczych wynosi 24 mln ton, z czego aż 12 mln ton jest spalane w gospodarstwach domowych ogrzewanych indywidualnie i przez innych drobnych odbiorców węgla.

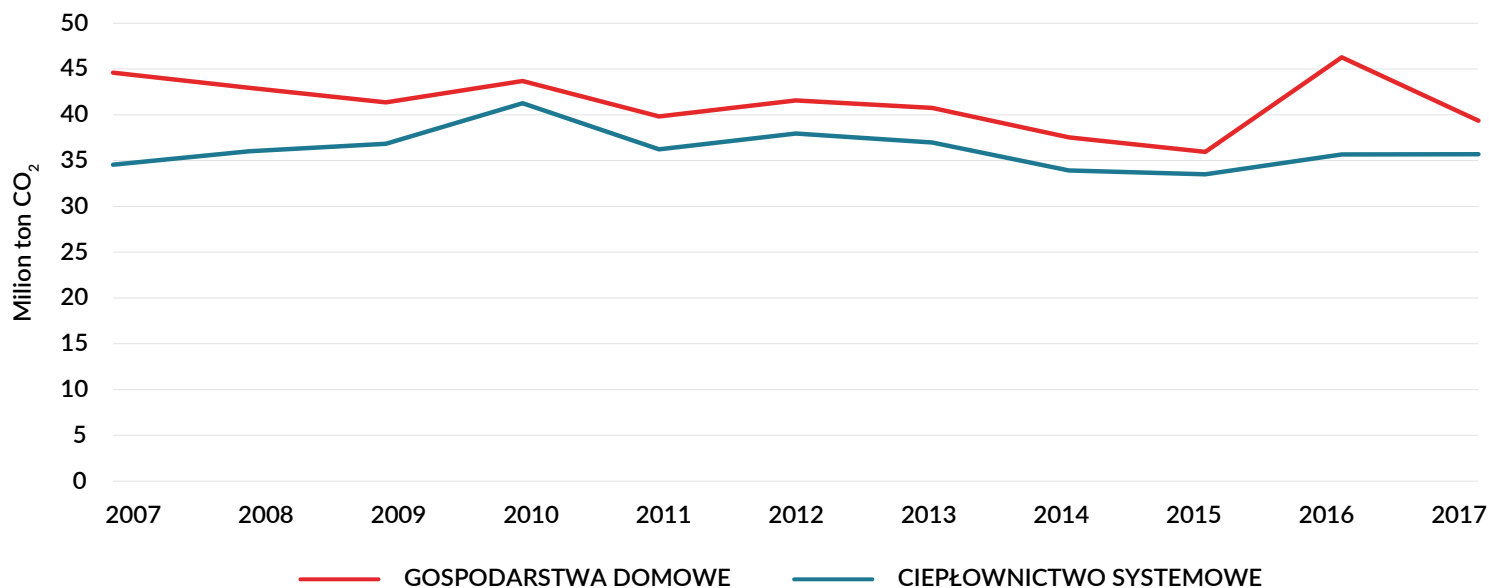


Wykres 6. Zużycie paliw do celów grzewczych

Źródło: Opracowano na podstawie danych KAPE, GUS i URE.

Emisja CO₂ jest nadal wysoka

- Emisja CO₂ wynikająca z indywidualnego ogrzewania gospodarstw domowych utrzymuje się na stałym wysokim poziomie.
- Jednostkowa emisja CO₂ w przeliczeniu na GJ ciepła systemowego zmniejszyła się od 2007 r. o około 10%, co świadczy o braku inwestycji prowadzących do wymiany źródeł wytwórczych.

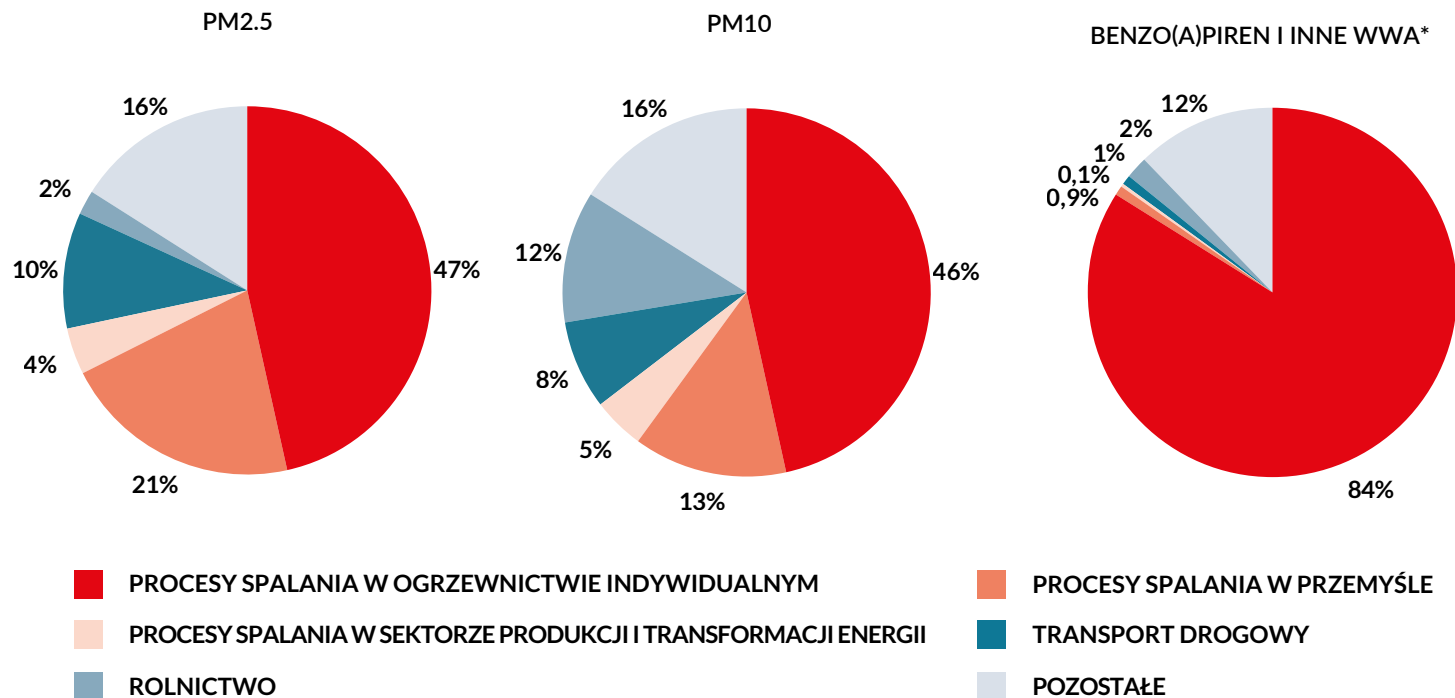


Wykres 7. Emisja CO₂ przez ciepłownictwo, w tym przedsiębiorstwa ciepłownicze i gospodarstwa domowe

Źródło: Opracowano na podstawie danych EEA, URE.

Głównym źródłem smogu jest spalanie paliw stałych w gospodarstwach domowych ogrzewanych indywidualnie

- Inne znaczące źródła zanieczyszczeń powietrza to przemysł i transport.



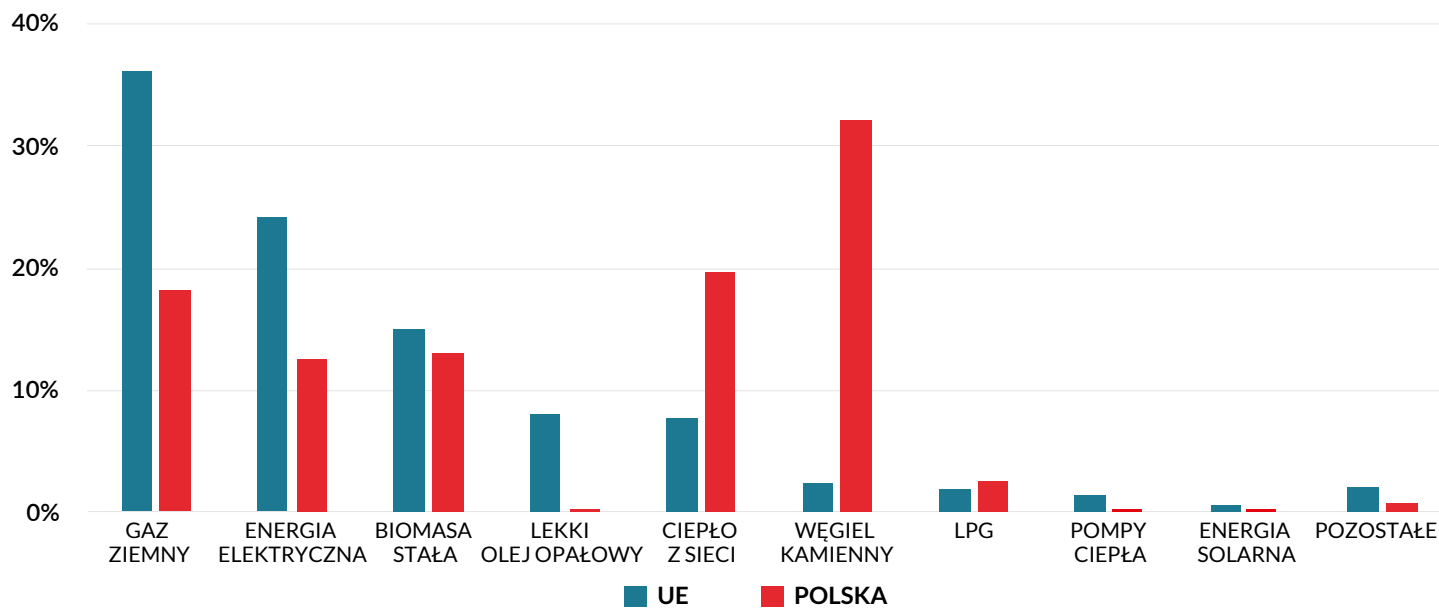
Wykres 8. Źródła zanieczyszczeń powietrza w 2017 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych KOBiZE.

*WWA – wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne

Gospodarstwa domowe w Polsce zużywają najwięcej węgla w Unii Europejskiej

- Polskie gospodarstwa domowe zużywają 87% węgla spalanego w gospodarstwach domowych w UE, co bezpośrednio przekłada się na zanieczyszczenie powietrza i powstawanie smogu.
- Pozytywnie należy ocenić wysoki udział ciepła systemowego w ogrzewaniu krajowych gospodarstw domowych.
- Polska wyróżnia się na tle UE stosunkowo niskim udziałem gazu ziemnego i energii elektrycznej w zużyciu końcowym w gospodarstwach domowych.



Wykres 9. Porównanie struktury zużycia energii w gospodarstwach domowych w UE i Polsce w 2017 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych Eurostat i GUS.

Ubóstwo energetyczne

Definiowanie ubóstwa energetycznego

- 4,6 mln osób, czyli 12% mieszkańców Polski, jest ubogich energetycznie.

Gospodarstwo domowe jest ubogie energetycznie wówczas, gdy ma trudności w zaspokojeniu swoich potrzeb energetycznych z powodu niskiego dochodu lub charakterystyki mieszkania. Potrzeby energetyczne to całkowite zużycie energii ciepłej, jak też elektrycznej, niezbędne do godnego poziomu życia, a więc: ogrzewania mieszkania, podgrzewania wody, oświetlenia, przygotowywania posiłków i korzystania z podstawowych sprzętów RTV i AGD. Jeżeli koszt zaspokojenia potrzeby energetycznej jest tak wysoki, że członkowie gospodarstwa domowego stają przed dylematem, czy ograniczać tę potrzebę, czy też oszczędzać na innych dobrach, np. żywności, lekach czy edukacji, to mówimy o ubóstwie energetycznym.

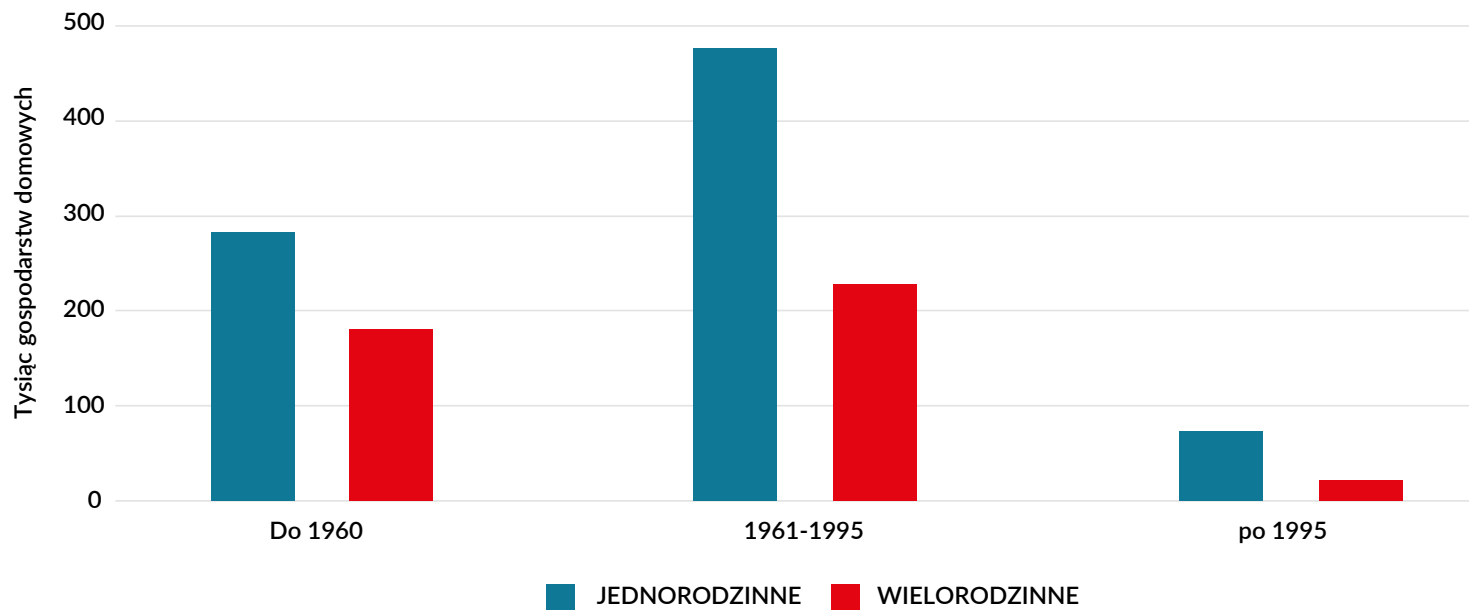


Rysunek 1. Definicja ubóstwa energetycznego

Źródło: IBS.

Najwięcej ubogich energetycznie mieszka w budynkach jednorodzinnych z lat 1961-1995

- Według obecnych regulacji jedynie ubodzy energetycznie mieszkający w budynkach wielorodzinnych mogą uzyskać dodatek energetyczny.
- Konieczne jest wsparcie wszystkich ubogich energetycznie.

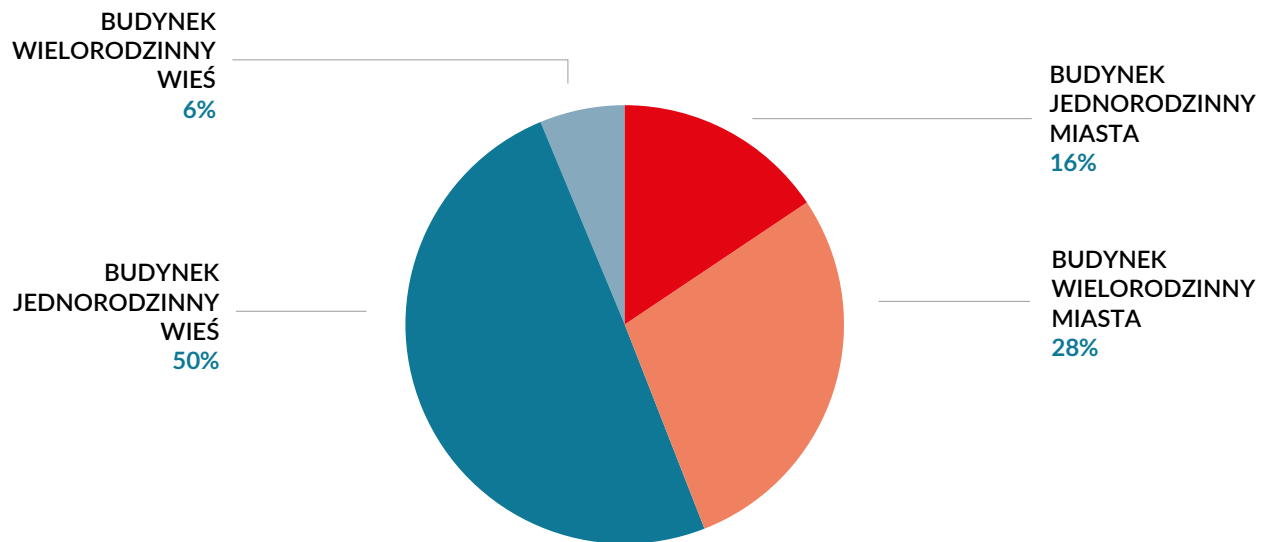


Wykres 10. Liczba gospodarstw ubogich energetycznie wg typu i wieku budynku w 2018 r.

Źródło: IBS.

Najwięcej ubogich energetycznie mieszka w domach jednorodzinnych na wsi

- W miastach problem dotyczy budynków wielorodzinnych.



Wykres 11. Występowanie ubóstwa energetycznego według typu budynku i lokalizacji w 2016 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych IBS.

Ciepłownictwo systemowe sytuacja obecna i wyzwania

Głównym odbiorcą ciepła z sieci są gospodarstwa domowe

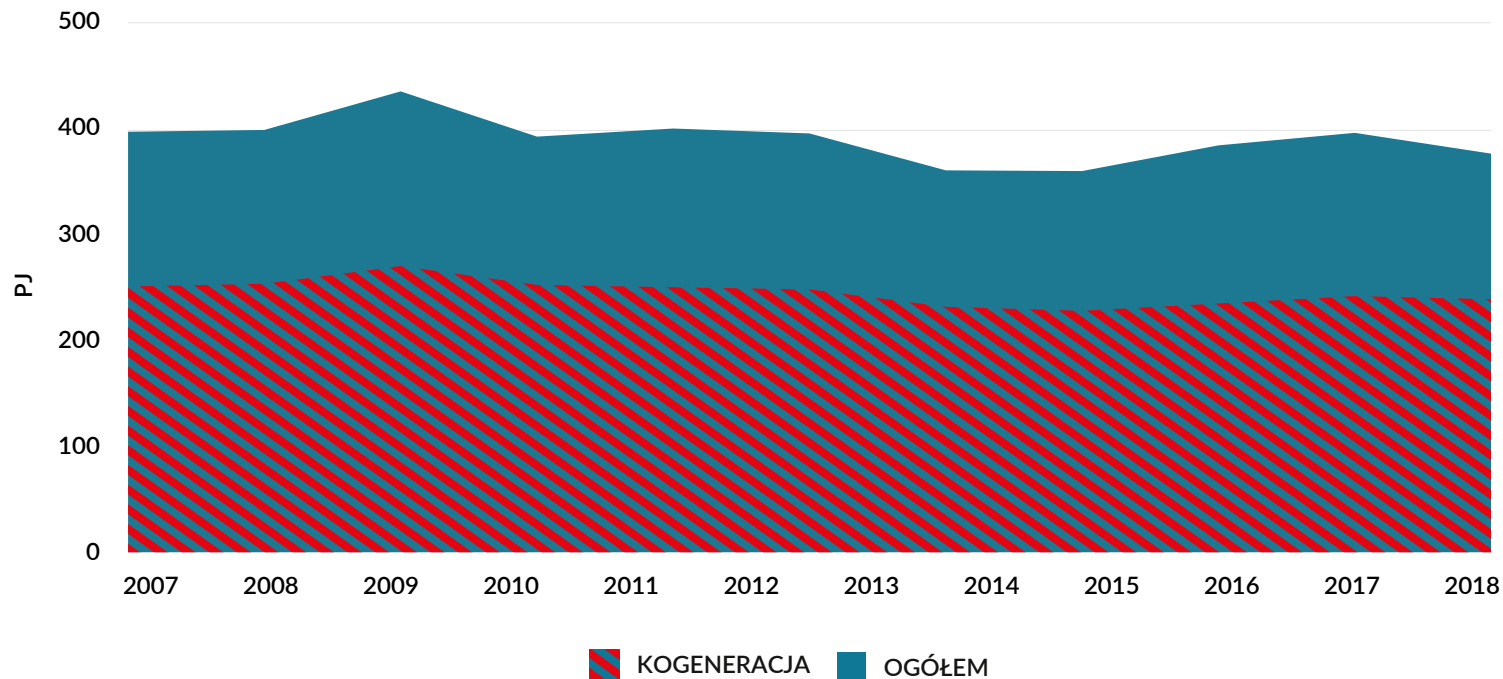


Rysunek 2. Produkcja i rozdysponowanie ciepła w 2018 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych URE.

Jedynie 66% ciepła wytwarzane jest z kogeneracji

- Niska skuteczność mechanizmów wsparcia kogeneracji stosowanych w przeszłości spowodowała, że udział ciepła z tych jednostek utrzymuje się od lat na niezmiennym poziomie.

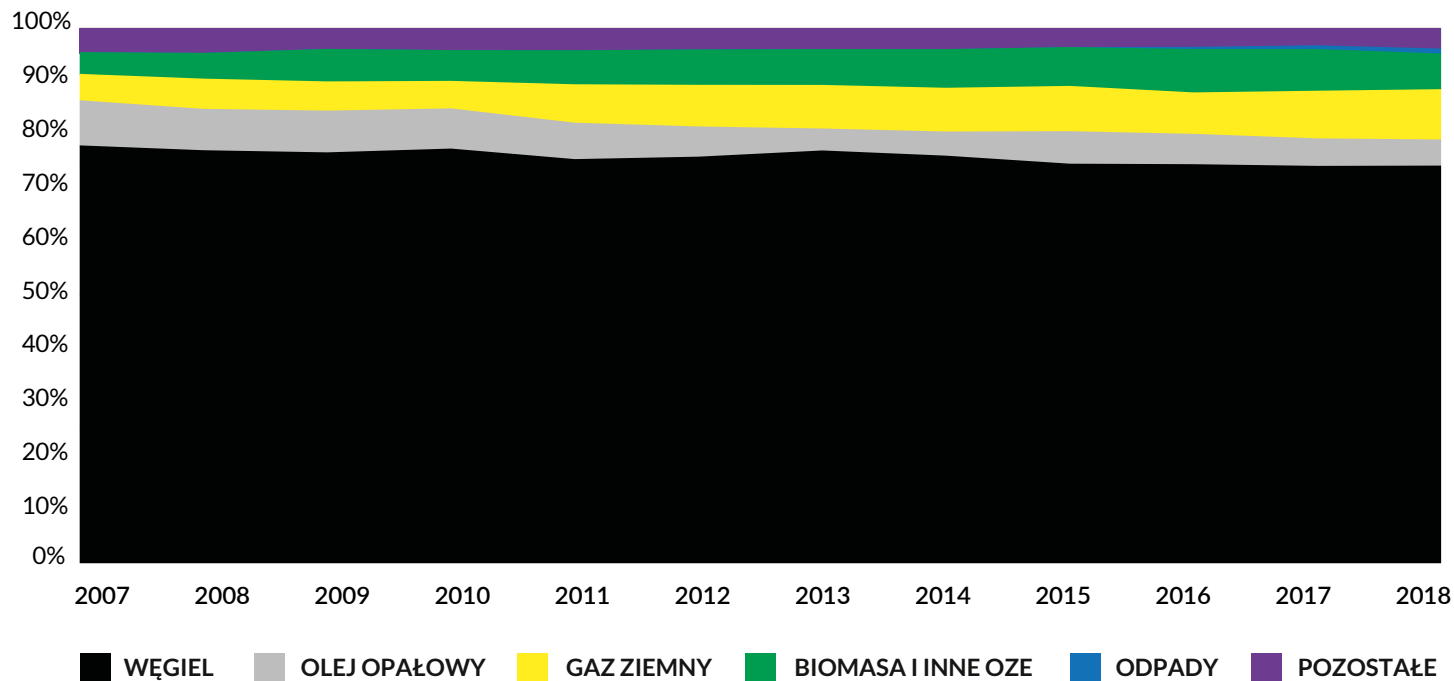


Wykres 12. Produkcja ciepła w kogeneracji w strumieniu ciepła

Źródło: Opracowano na podstawie danych URE.

Nie podjęto działań prowadzących do zmiany miksu paliwowego ciepłownictwa

- W ciągu ostatniej dekady wykorzystanie gazu wzrosło o 3,5 p.p., a OZE o 3 p.p.



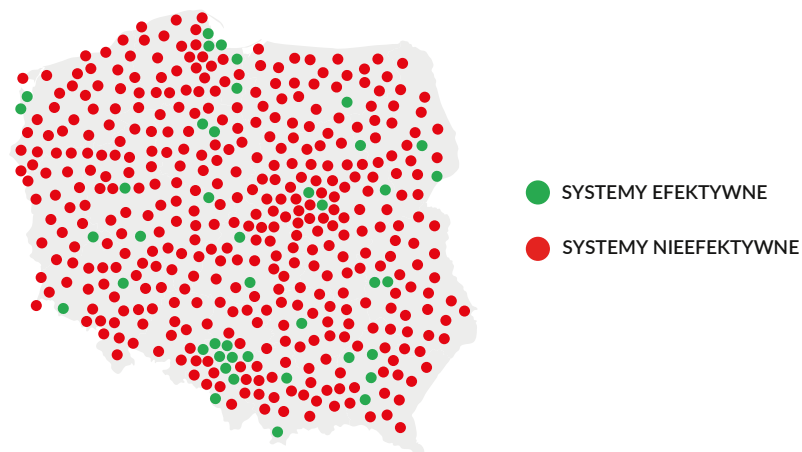
Wykres 13. Struktura paliwowa w ciepłownictwie

Źródło: Opracowano na podstawie danych URE.

Aż 80% systemów ciepłowniczych w Polsce jest nieefektywne

- Wysoki udział systemów nieefektywnych oraz brak presji na zmianę sytuacji stanowią zagrożenie dla funkcjonowania ciepłownictwa systemowego w Polsce.
- Prawne ograniczenie udzielania pomocy publicznej dla nieefektywnych systemów ciepłowniczych utrudnia ich modernizację i przejście na niskoemisyjne technologie.

Efektywny system ciepłowniczy i chłodniczy to system, w którym do produkcji ciepła lub chłodu wykorzystuje się co najmniej 50% energii ze źródeł odnawialnych lub co najmniej w 50% ciepło odpadowe, lub co najmniej w 75% ciepło pochodzące z kogeneracji, lub co najmniej w 50% połączenie takiej energii ciepła.

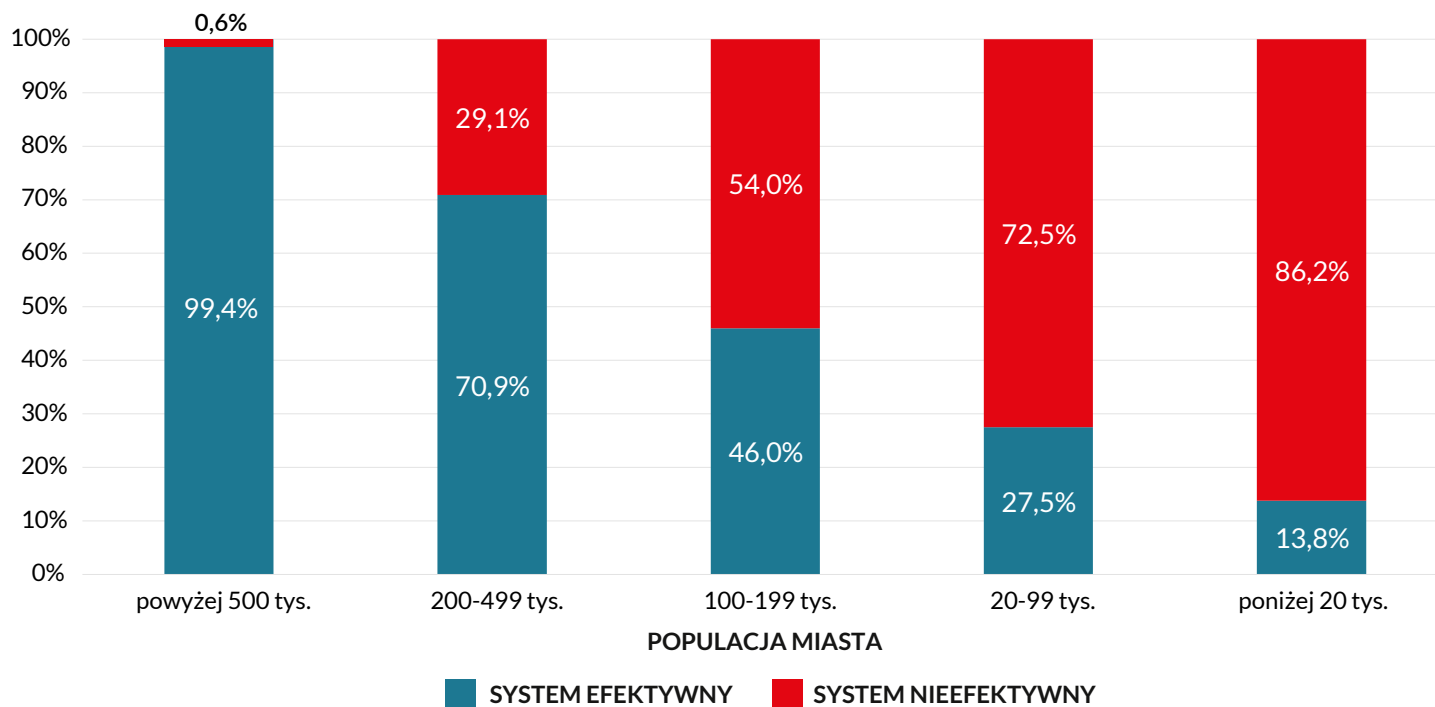


Rysunek 3. Występowanie efektywnych i nieefektywnych systemów ciepłowniczych w Polsce w 2015 r.

Źródło: IGCP.

Mniejsze miasta - niższa efektywność

- Wyzwaniem jest duży udział systemów nieefektywnych w produkcji ciepła dla małych i średnich miast.

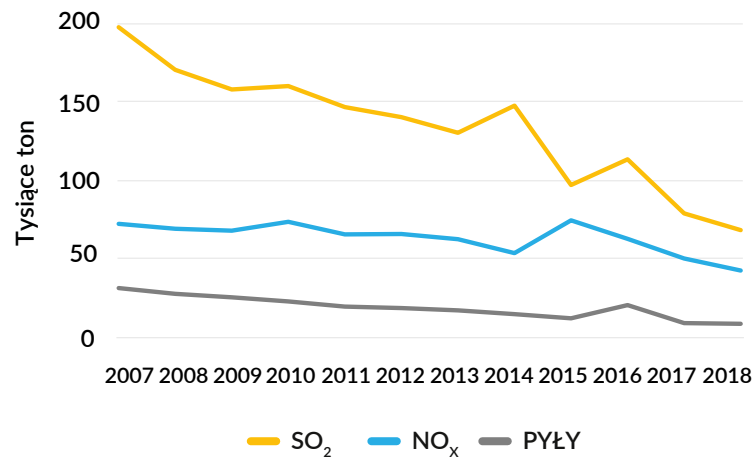
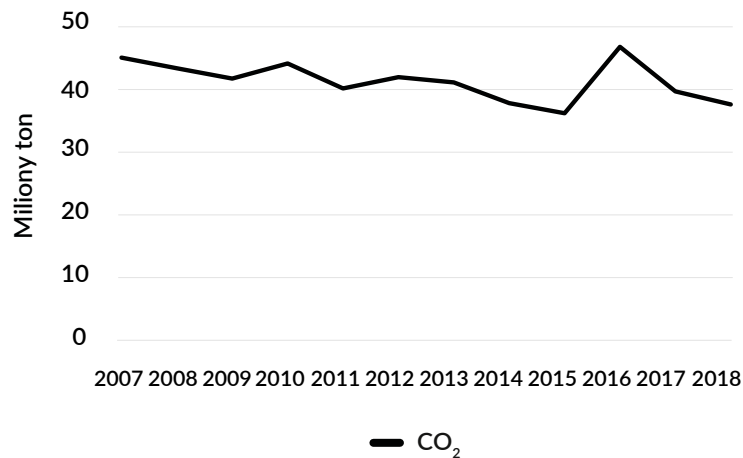


Wykres 14. Udział ciepła dostarczanego z systemów efektywnych w miastach o różnej wielkości w 2016 r.

Opracowano na podstawie danych ARE (uwzględniających moce wytwórcze od 1MW), Forum Energii.

Ciepłownictwo dostosowuje się do bieżących wyzwań, ale te najpoważniejsze dopiero nadejdą

- Przedsiębiorstwa ciepłownicze skierowały główny wysiłek inwestycyjny na dostosowanie do zaostrzonych norm emisji gazów (SO_x, NO_x) i pyłów.
- Nieliczne inwestycje w nowe źródła wytwórcze na gaz i biomasę doprowadziły do relatywnie niewielkiego spadku emisji CO₂ w minionej dekadzie.
- Przez duży udział węgla w produkcji ciepła polskie ciepłownictwo będzie zmuszone ponosić coraz wyższe koszty zakupu uprawnień do emisji CO₂.

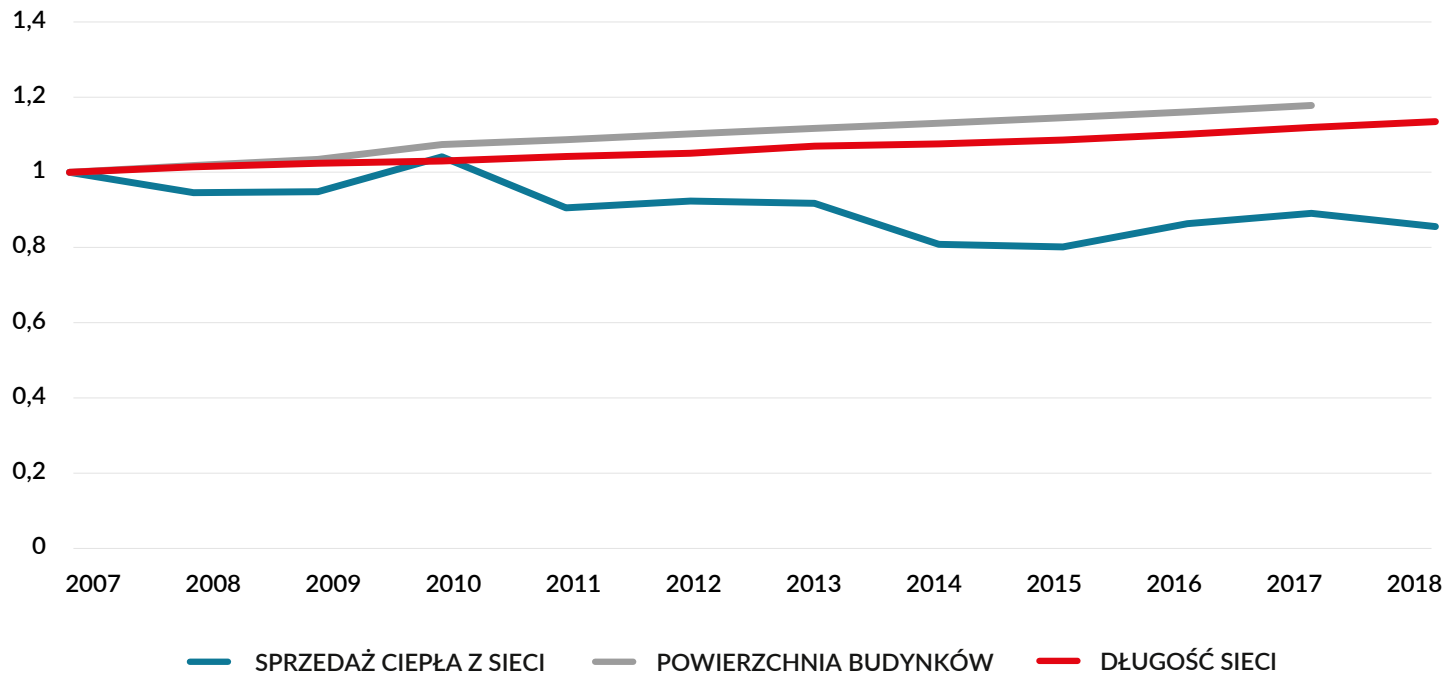


Wykres 15. Emisje gazów i pyłów przez przedsiębiorstwa ciepłownicze

Źródło: Opracowano na podstawie danych URE.

Sprzedż ciepła spada pomimo wzrostu liczby odbiorców

- Strategicznym wyzwaniem dla ciepłownictwa jest obsłużenie rynku, którego efektywność energetyczna nieustannie wzrasta.
- Pomimo rosnącej długości sieci ciepłowniczej i wzrostu ogrzewanej powierzchni budynków spada wolumenu sprzedawanego ciepła.



Wykres 16. Sprzedaż ciepła na tle powierzchni budynków i długości sieci (wartości indeksowane – 2007=1)

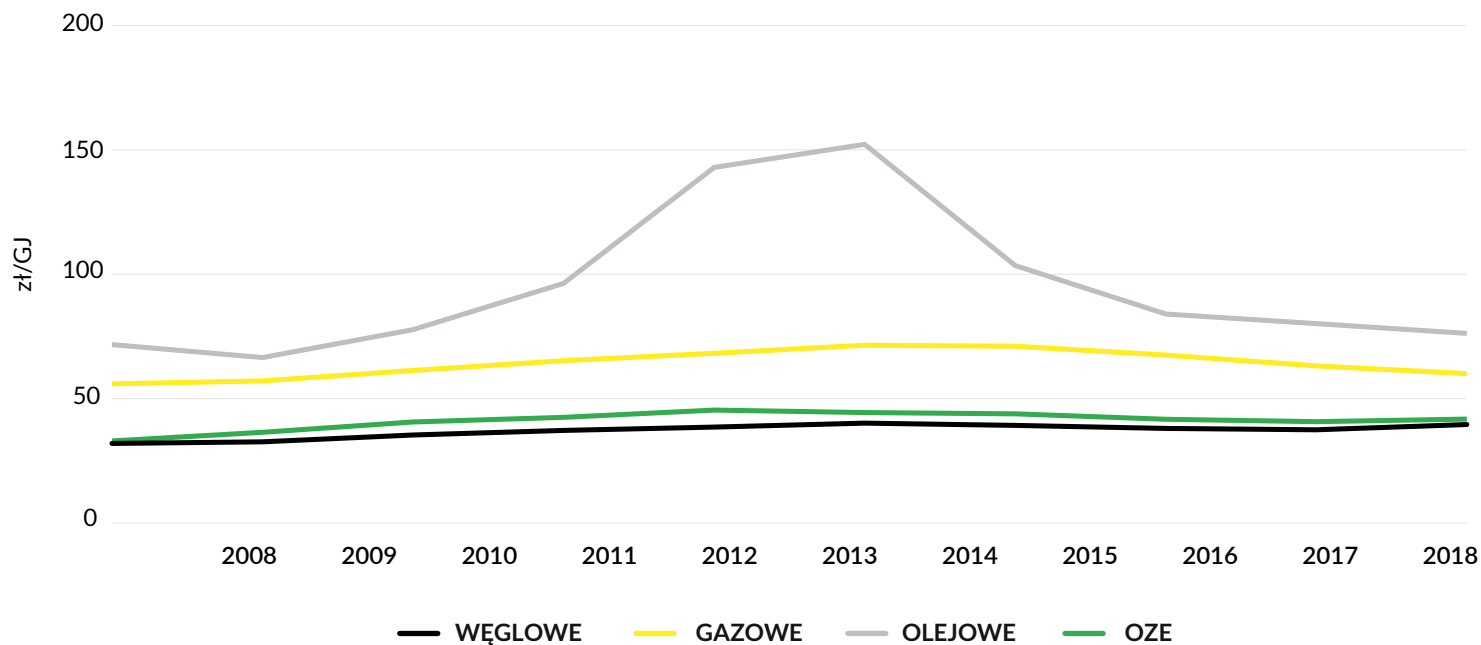
Źródło: Opracowano na podstawie danych URE i GUS.

Ciepłownictwo systemowe

aspekty finansowe

Średnie ceny sprzedaży ciepła z jednostek niekogeneracyjnych

- Ceny ciepła w niewielkim stopniu odzwierciedlają szybkie w ostatnim czasie zmiany cen paliw i uprawnień do emisji CO₂.
- Brak współspalania biomasy w elektroenergetyce zwiększył atrakcyjność cenową biomasy w ciepłownictwie. Można przypuszczać, że w przypadku powrotu do współspalania cena ciepła z biomasy zacznie rosnąć.

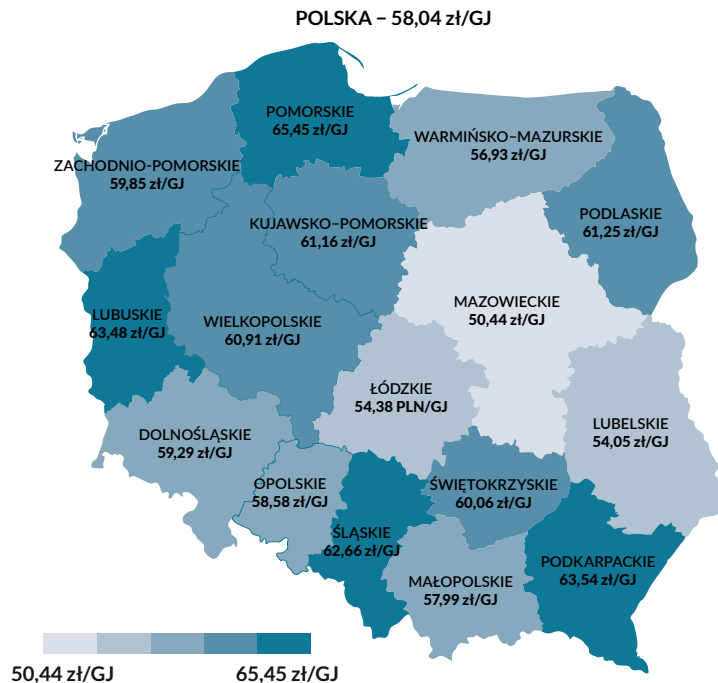


Wykres 17. Średnie ceny sprzedaży ciepła jednostek niekogeneracyjnych (bez przesyłu) według paliw

Źródło: Opracowano na podstawie danych URE.

Duże systemy ciepłownicze w miastach obniżają średnie ceny ciepła dla województwa

- Na poziomie województw widać dużą dysproporcję między średnią maksymalną a minimalną ceną ciepła – około 30%.
- Wpływ na cenę ciepła ma duży udział nieefektywnych systemów ciepłowniczych.

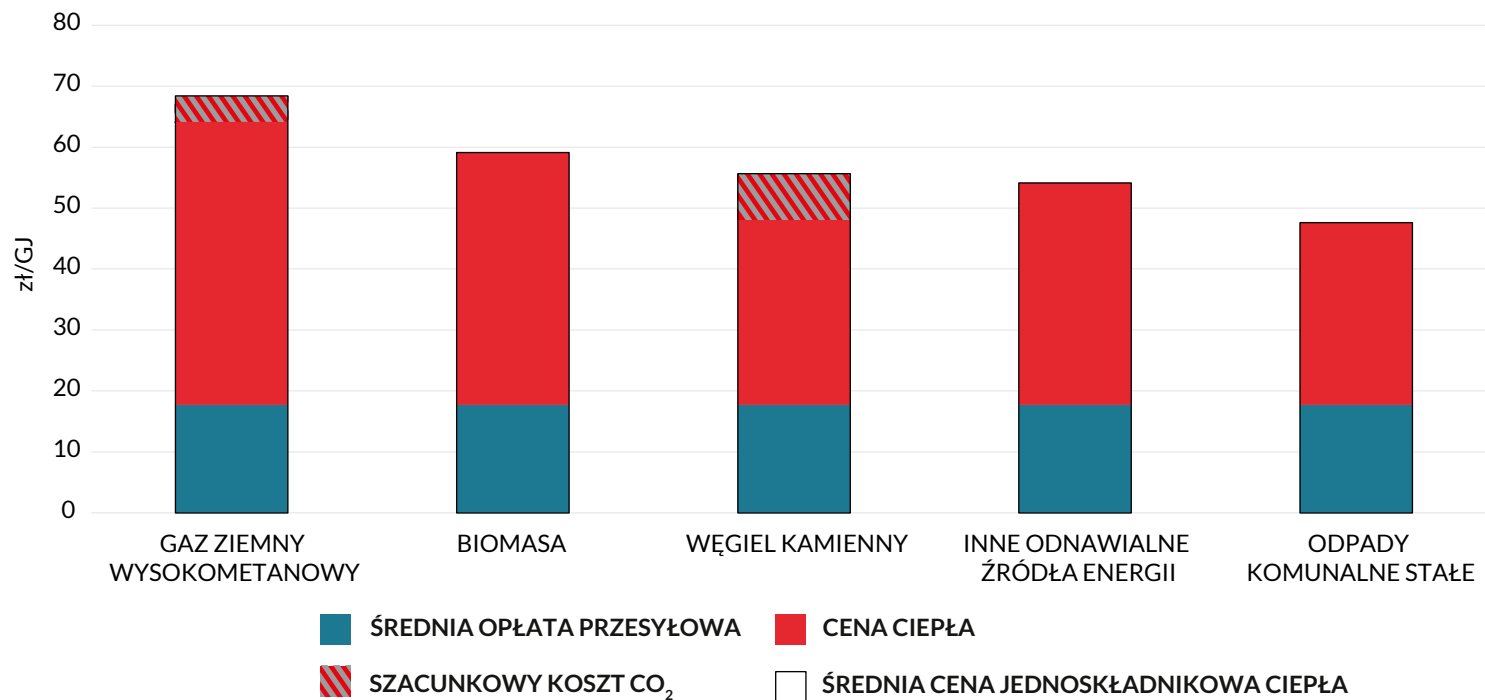


Rysunek 4. Średnia cena jednoskładnikowa ciepła sprzedanego z sieci ciepłowniczej według regionu w 2018 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych URE.

Cena ciepła z węgla jest coraz mniej konkurencyjna

- Trend wzrostu ceny ciepła z węgla będzie się pogłębiał ze względu na rosnący koszt uprawnień do emisji CO₂ i coraz bardziej restrykcyjne standardy środowiskowe.

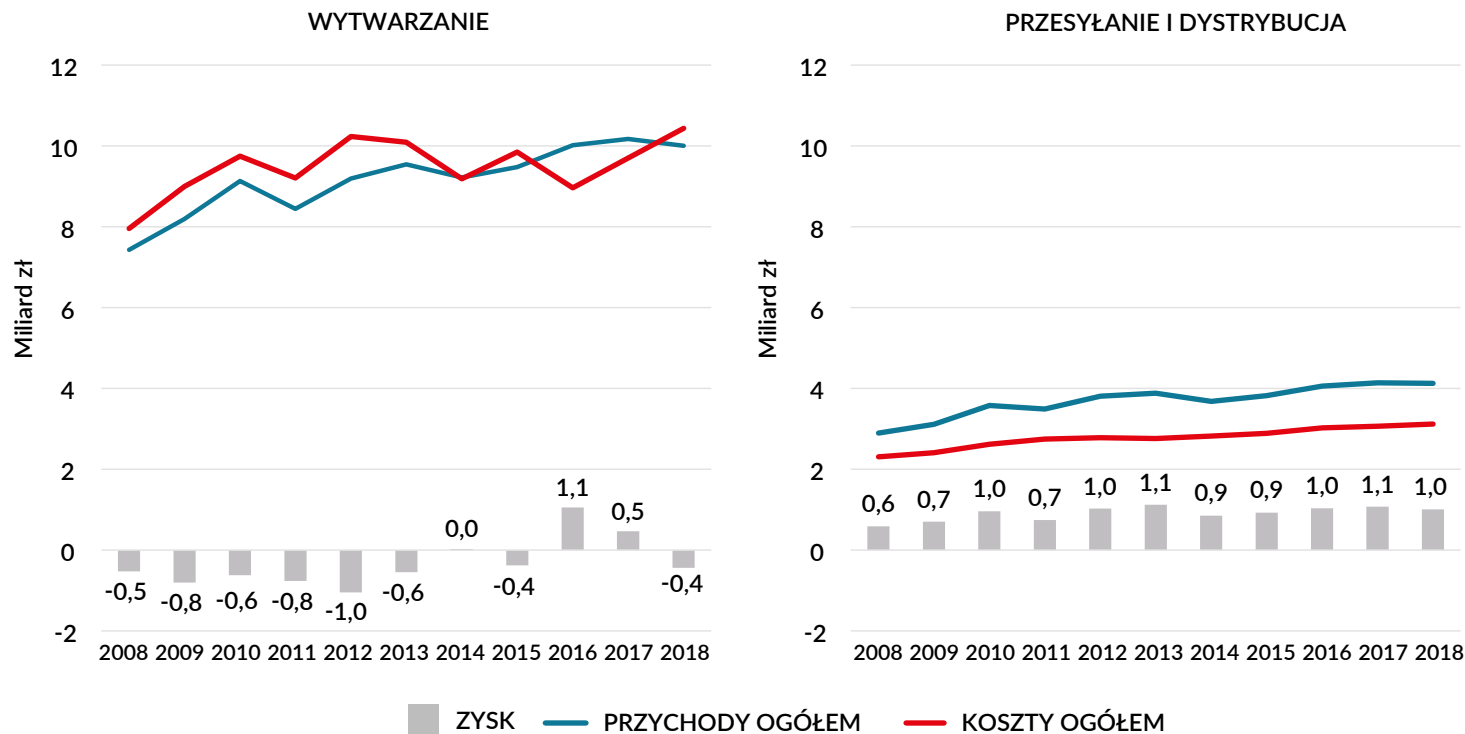


Wykres 18. Średnia cena jednoskładnikowa ciepła systemowego z różnych paliw w 2018 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych URE.

Koszty wytwórców ciepła przewyższają dochody

- Trwały brak rentowności wytwarzania uniemożliwia inwestycje w czyste technologie.
- Przychody z dystrybucji pozwalają na sukcesywny rozwój sieci.

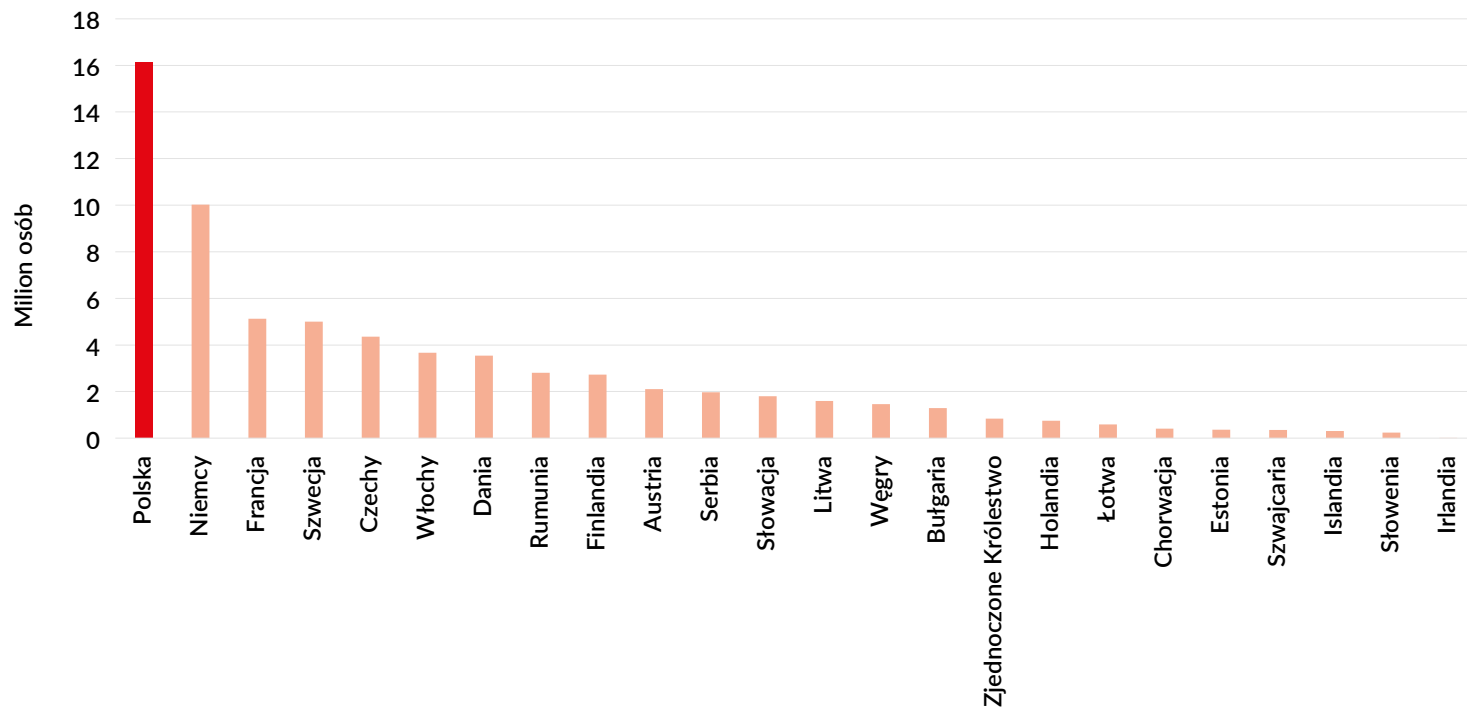


Wykres 19. Przychody i koszty ogółem oraz zysk przedsiębiorstw ciepłowniczych według rodzaju działalności

Źródło: Opracowano na podstawie danych URE.

Ciepłownictwo systemowe w Unii Europejskiej

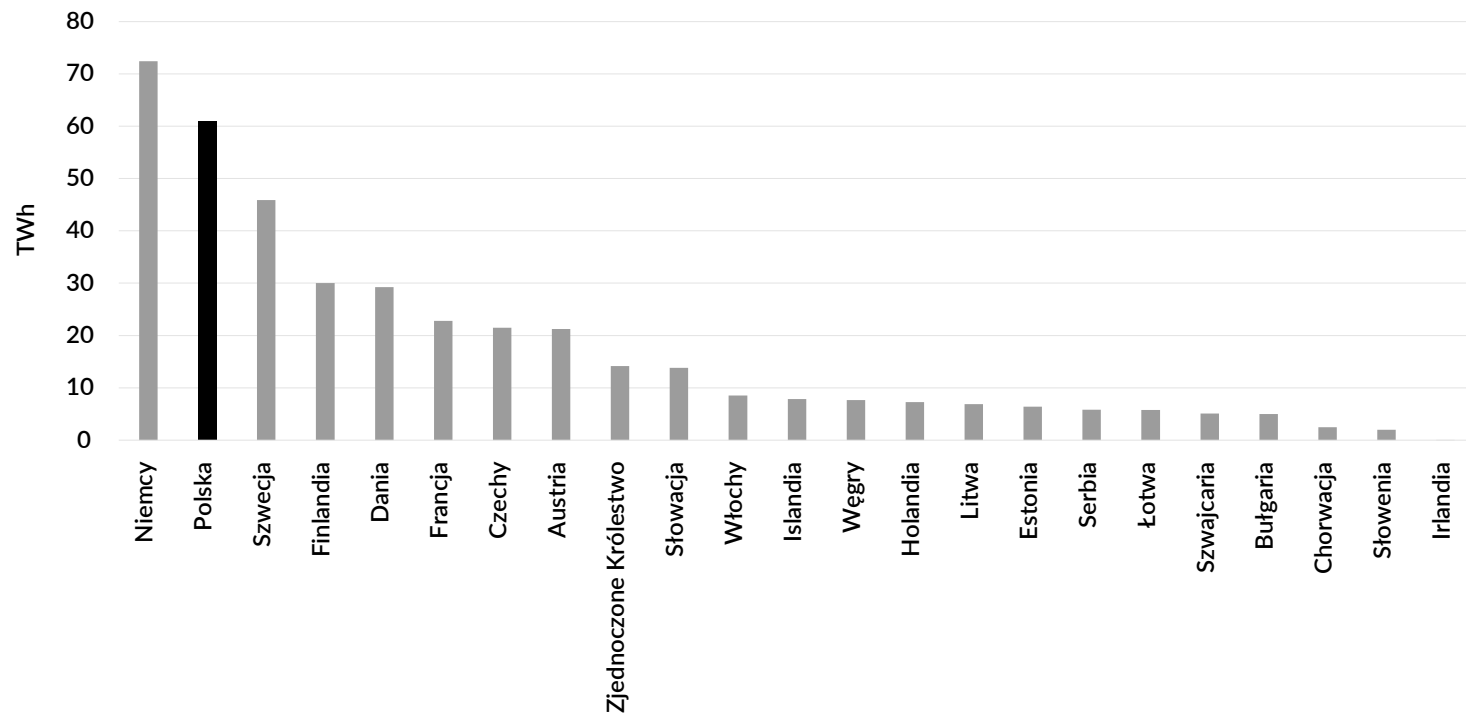
W Polsce jest najwięcej odbiorców ciepła systemowego spośród wszystkich krajów UE



Wykres 20. Liczba ludności korzystającej z ciepła systemowego w Europie w wybranych krajach europejskich w 2015 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych: Euroheat and Power, Komisja Europejska.

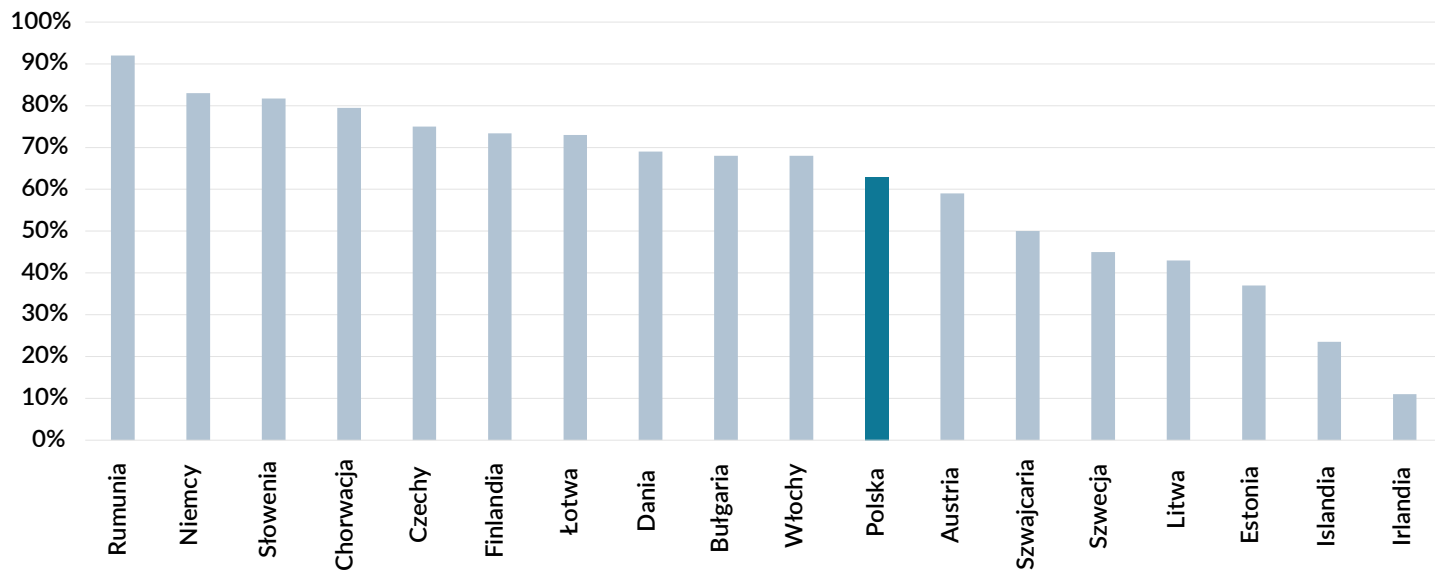
Jesteśmy na drugim miejscu w Europie, jeżeli chodzi o ilość zużytego ciepła wyprodukowanego w systemach ciepłowniczych



Wykres 21. Zużycie ciepła systemowego w wybranych krajach europejskich w 2015 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych: Euroheat and Power, Komisja Europejska.

Mimo rozległego systemu ciepłowniczego udział kogeneracji w Polsce na tle UE jest relatywnie nieduży

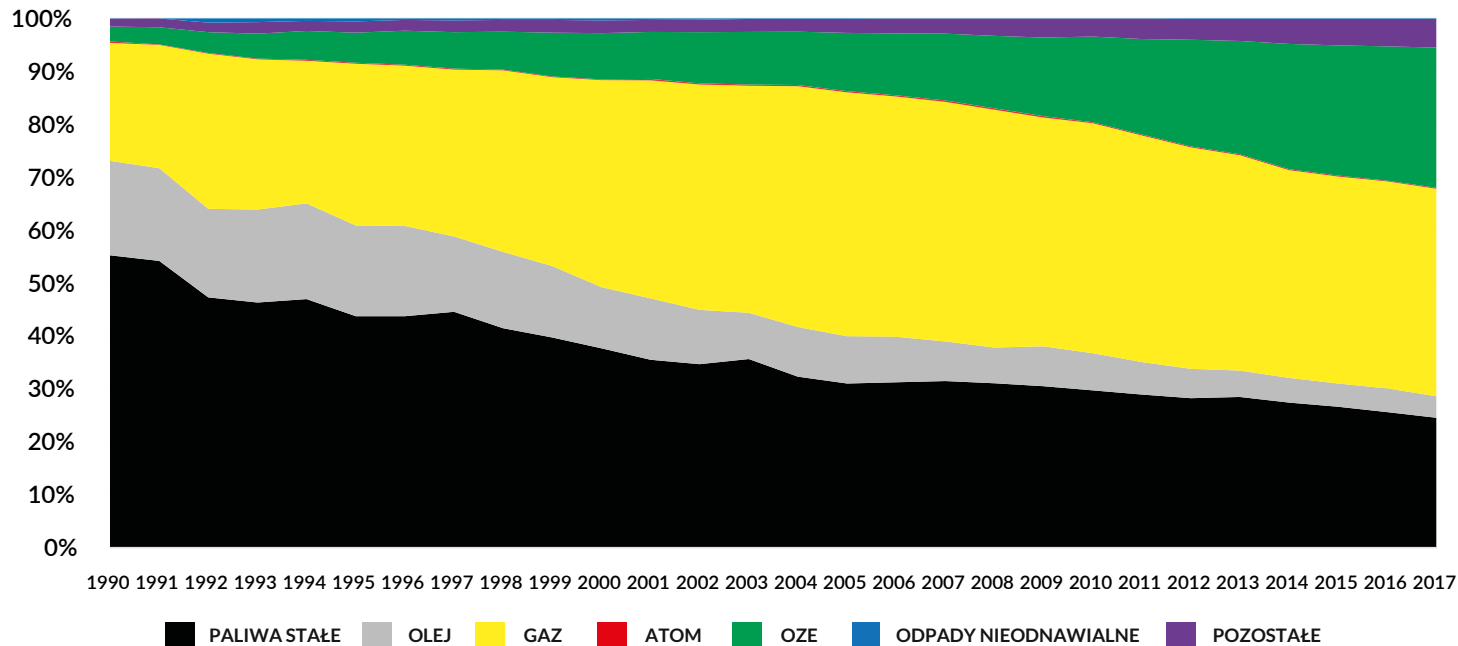


Wykres 22. Udział kogeneracji w produkcji paliw wykorzystywanych do produkcji ciepła systemowego w Unii Europejskiej w 2017 r.

Źródło: Opracowano na podstawie danych: Euroheat and Power, Komisja Europejska.

Od przeszło 30 lat miks wytwórczy w UE intensywnie się zmienia

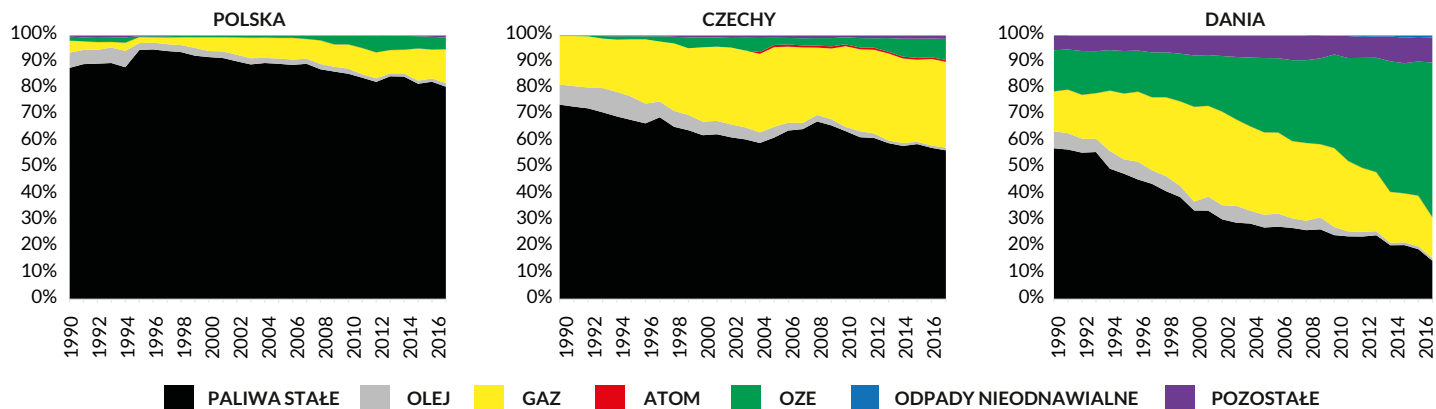
- W ostatnich latach najbardziej dynamicznie rozwijają się OZE.



Wykres 22. Struktura paliw wykorzystywanych do produkcji ciepła systemowego w Unii Europejskiej

Źródło: Opracowano na podstawie danych Eurostatu i Komisji Europejskiej.

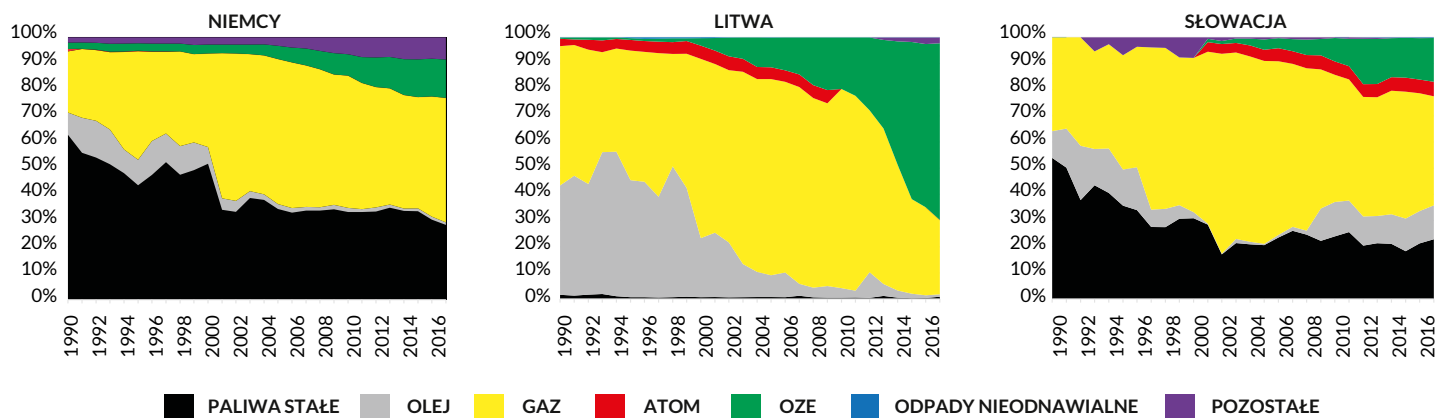
Struktura paliw w wybranych krajach UE w latach 1990-2017



Wykres 23. Struktura paliw wykorzystywanych do produkcji ciepła systemowego w Polsce, Czechach oraz Danii

Źródło: Opracowano na podstawie danych Eurostatu i Komisji Europejskiej.

Struktura paliw w wybranych krajach UE w latach 1990-2017



Wykres 24. Struktura paliw wykorzystywanych do produkcji ciepła systemowego w Niemczech, Słowacji i na Litwie

Źródło: Opracowano na podstawie danych Eurostatu i Komisji Europejskiej.

Notatki



Ciepłownictwo w Polsce

Edycja 2019

FORUM ENERGII, ul. Chopina 5A/20, 00-559 Warszawa
NIP: 7010592388, KRS: 0000625996, REGON: 364867487

www.forum-energii.eu