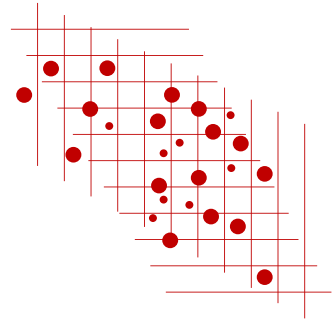
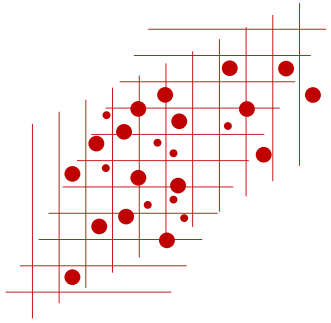




Efektywność energetyczna systemów ciepłowniczych w świetle uwarunkowań polityki energetyczno-klimatycznej

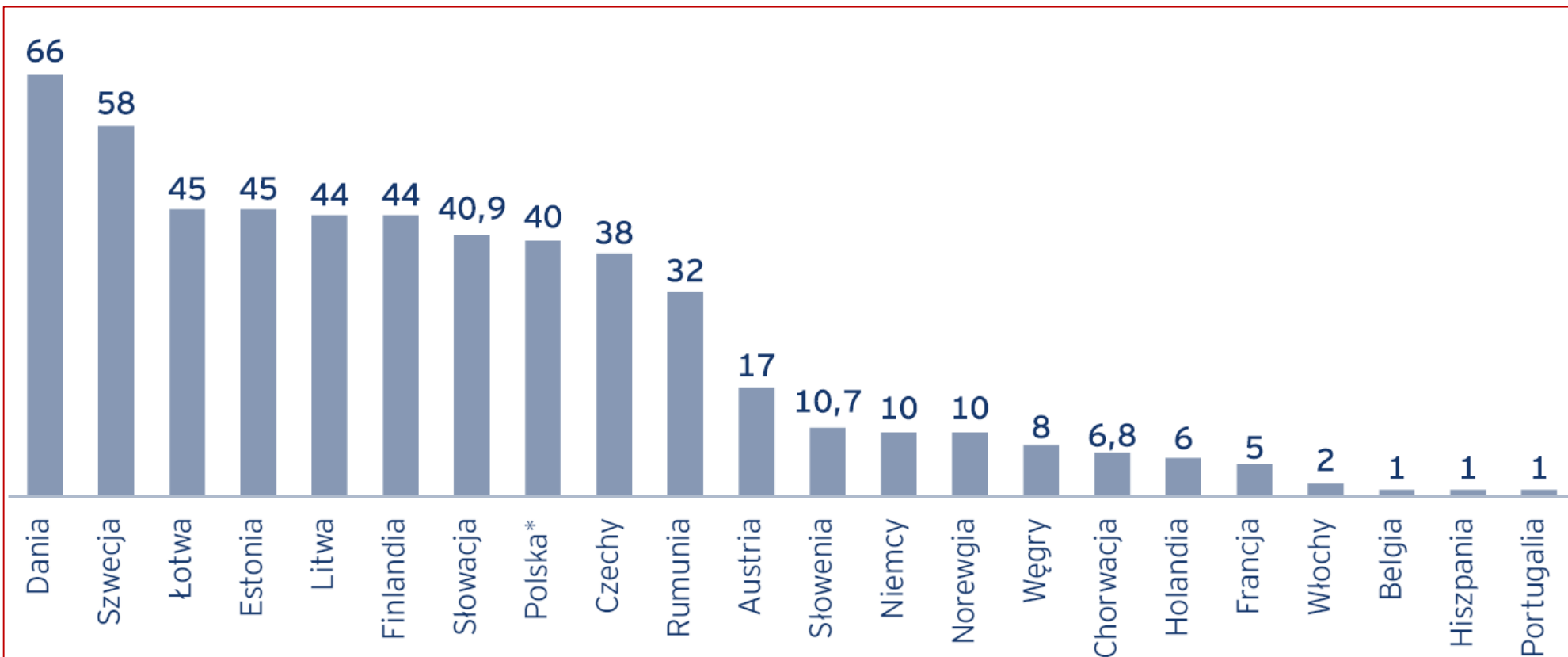
- ❖ Marcin Karpiński (AGH w Krakowie, ORLEN Termika Silesia)
- ❖ Olga Celary (AGH w Krakowie)
- ❖ Paweł Jamrozik (Akademia Leona Koźmińskiego, ORLEN Termika)

XXXVIII Konferencja z cyklu:
Zagadnienia Surowców Energetycznych i Energii w Gospodarcie Krajowej
19 - 22 października 2025
Zakopane - Kościelisko

Stan obecny ciepłownictwa w Polsce



Udział ciepła sieciowego w zapewnieniu ciepła na potrzeby komunalne w 2022 r. [%] – Raport EY



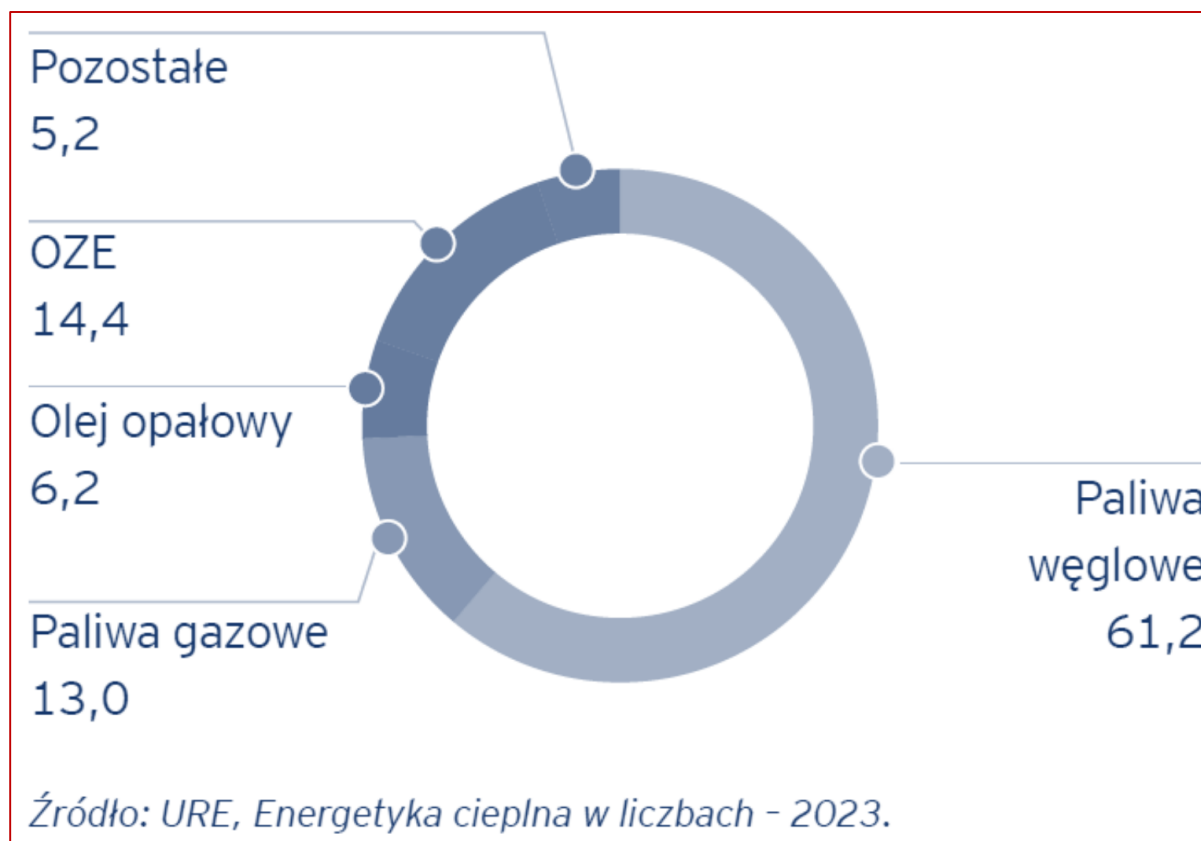
Źródło: Euroheat & Power, DHC Market Outlook 2024, s. 14.

* Dane w zakresie wykorzystania ciepła na cele komunalne podawane przez GUS są znacznie wyższe.

Stan obecny ciepłownictwa w Polsce



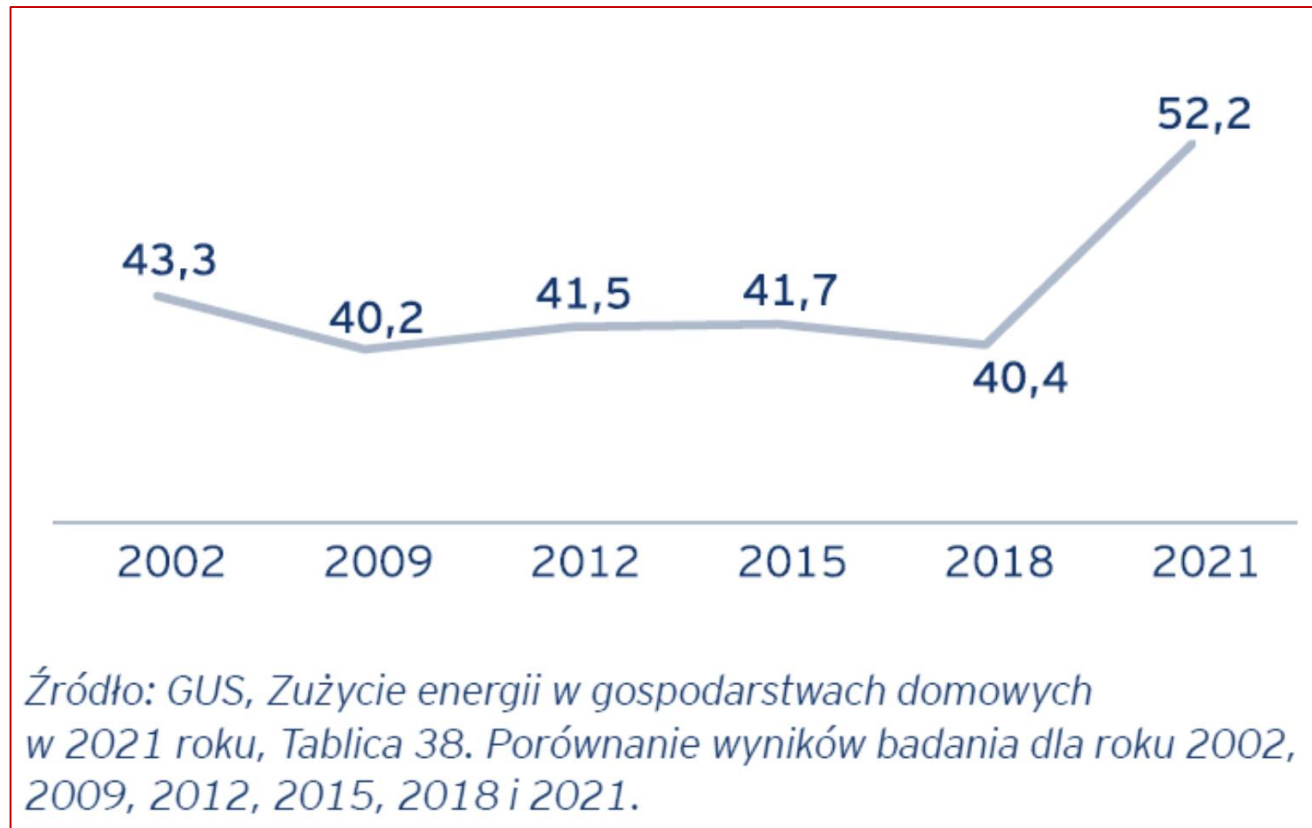
Udział paliw w produkcji ciepła w sieciach ciepłowniczych w Polsce w 2023 r. [%] – Raport EY



Stan obecny ciepłownictwa w Polsce



Udział gospodarstw domowych wykorzystujących ciepło z sieci do ogrzewania pomieszczeń [%] – Raport EY

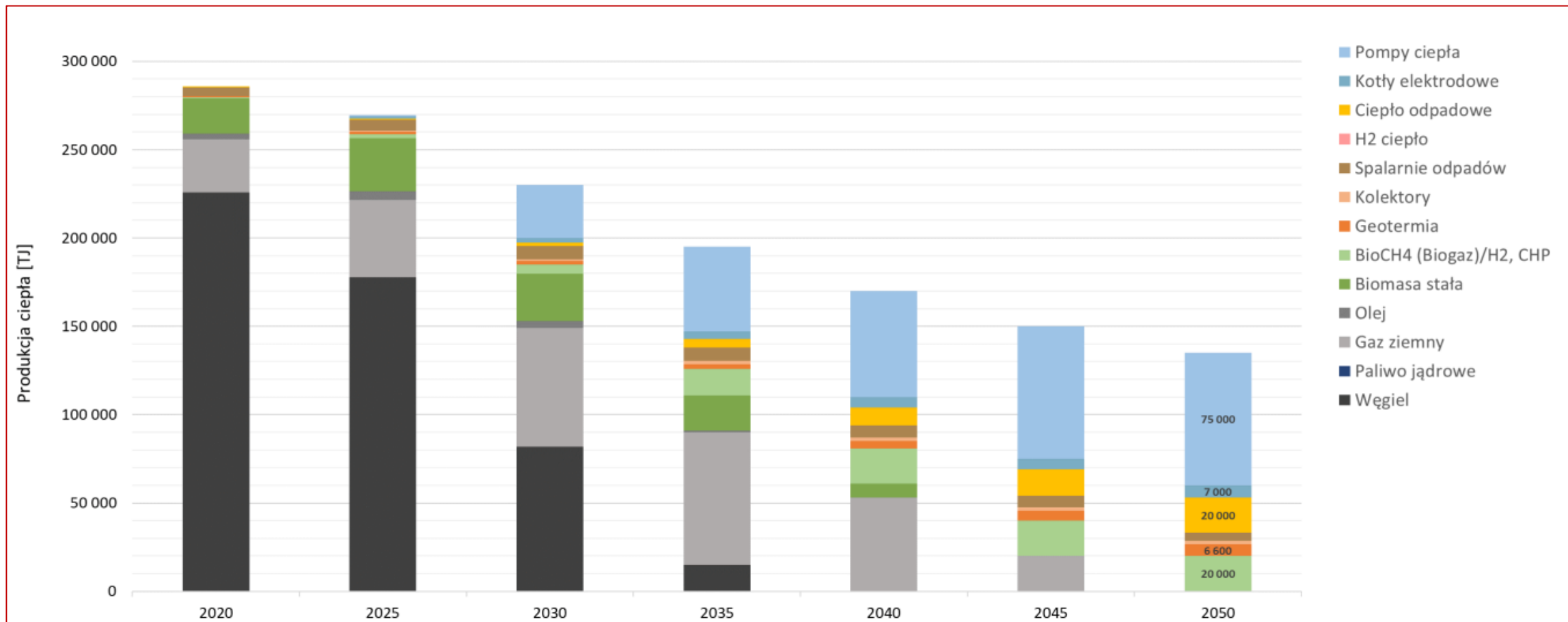


- ✓ w latach 2002–2023 odnotowano spadek ilości ciepła wytworzonego i dostarczonego do klientów przez koncesjonowane podmioty ciepłownicze z poziomu **298,9 PJ** do **216,4 PJ**

Stan obecny ciepłownictwa w Polsce



Prognoza zapotrzebowania na ciepło sieciowe do 2050 r. – Koncepcja NCBiR



Najważniejsze regulacje prawne



Plany strategiczne i programy rozwojowe Unii Europejskiej kluczowe dla ciepłownictwa systemowego



Pakiet „Fit for 55” z 2021r. redukcja emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do roku 2030 w porównaniu z 1990 r.



System handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS)

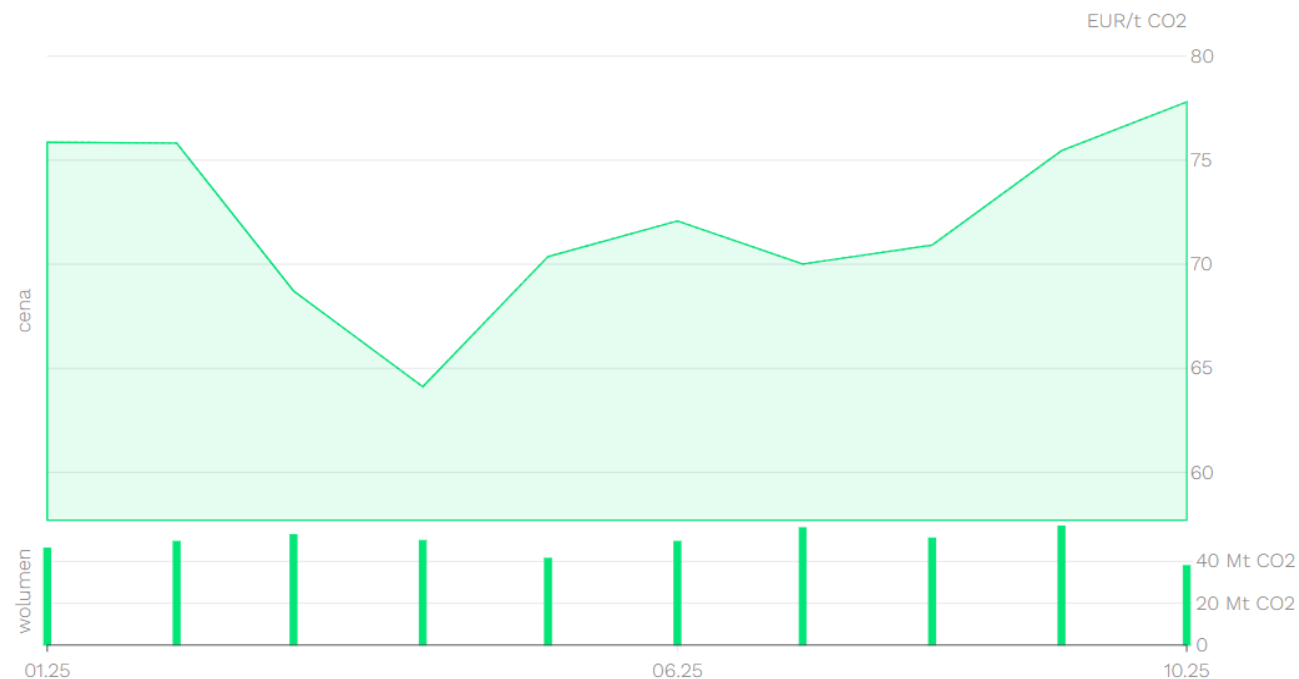
- Znaczny wzrost kosztów działalności związany z zakupem uprawnień do emisji CO₂
- Zwiększenie ekonomicznej presji na odejście od paliw kopalnych

EU ETS 2 (budynki i transport)

- Wzrost kosztów operacyjnych
- Konieczność redukcji emisji CO₂ i odejścia od paliw kopalnych

Cena uprawnień do emisji CO₂ w systemie EU ETS

w euro za tonę CO₂ (EUR/tCO₂), aukcje rynku pierwotnego



Najważniejsze regulacje prawne



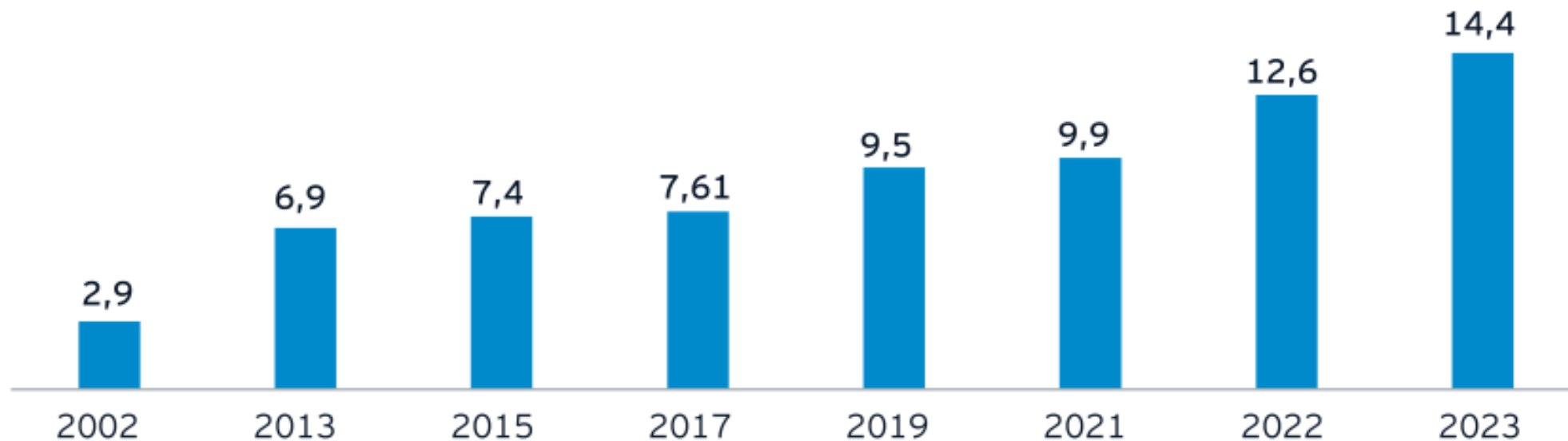
Dyrektywy i regulacje bezpośrednio w szczególny sposób dotyczące sektora ciepłownictwa



Dyrektywa RED (Renewable Energy Directive) - RED III (2023/2413/UE) wymaga, aby udział OZE w ciepłownictwie wzrastał średnio o 0,8% rocznie do 2026 r. i o 1,1% w latach 2026–2030.



Udział OZE w Polskim ciepłownictwie systemowym.



Źródło: URE, Energetyka ciepła w liczbach, roczniki 2013- 2023.

Najważniejsze regulacje prawne



Dyrektywy i regulacje bezpośrednio w szczególny sposób dotyczące sektora ciepłownictwa



Dyrektywa EED (Energy Efficiency Directive) - Dyrektywa (UE) 2023/1791 (2023) - główny cel to zmniejszenie zużycia energii w Unii o 11,7% do 2030 roku. 

Modernizacja infrastruktury ciepłowniczej

Transformacja paliwowa

Wzrost kosztów inwestycyjnych i planowanie finansowe

Konieczność planowania i raportowania

Nowe kryteria efektywności systemów ciepłowniczych

Najważniejsze regulacje prawne



Dyrektywy i regulacje bezpośrednio w szczególny sposób dotyczące sektora ciepłownictwa



Dyrektywa EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) dnia 24 kwietnia 2024 r. (Dyrektywa (UE) 2024/1275) .



Dyrektywa MCP (Medium Combustion Plant) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z dnia 25 listopada 2015 r.



Dyrektywa IED (Industrial Emissions Directive) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r.



Konkluzje BAT (Best Available Techniques) z dnia 30 listopada 2021 r.

Efektywne systemy ciepłownicze



Kryteria efektywnych systemów ciepłowniczych/chłodniczych wg Dyrektywy EED

	Obecnie	Od 01.01.2028	Od 01.01.2035	Od 01.01.2040	Od 01.01.2045	Od 01.01.2050
Ciepło odpadowe	50%	50%	50%	75%	75%	100%
OZE	50%	50%	50%	75%	75%	100%
MIX • OZE • Ciepło odpadowe	50%	50%	50%	75%	75%	100%
Wysokosprawna kogeneracja	75%	80%	-	-	-	-
MIX • Wysokosprawna kogeneracja • Ciepło odpadowe • OZE	50 % połączenia OZE, ciepła odpadowego lub CHP	50 % połączenia OZE, ciepła odpadowego lub CHP (min 5% OZE)	80% połączenia OZE, ciepła odpadowego lub CHP (min 35% OZE lub ciepła odpadowego)	95% połączenia OZE, ciepła odpadowego i CHP (min 35% OZE lub ciepła odpadowego)	-	-

- ✓ Kryterium dla wysokosprawnej kogeneracji – max 270 g CO₂/kWh (łącznie en. wyjściowa)

Efektywne systemy ciepłownicze



Efektywne systemy ciepłownicze w Polsce – dane IGCP



Efektywne systemy ciepłownicze



Kryteria efektywnych systemów ciepłowniczych/chłodniczych - wyzwania



Systemy o łącznej mocy wytwarzania **ciepła lub chłodu przekraczającej 5 MW**, które obecnie nie spełniają kryteriów efektywnego systemu ciepłowniczego, będą zgodnie z nowymi przepisami zobligowane do **wprowadzenia planu** mającego na celu zapewnienie **efektywnego zużycia energii pierwotnej, ograniczenia strat w dystrybucji oraz zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych** w dostarczaniu energii cieplnej i chłodniczej.



Jednostkowy **wskaźnik emisji CO₂** dla wysokosprawnej kogeneracji wynoszący **270 g CO₂/kWh** będzie mieć zastosowanie do jednostek nowych oraz znacząco zmodernizowanych. Istniejące jednostki kogeneracji **mogą być objęte odstępstwem** od tego wymogu do dnia 1 stycznia 2034 roku pod warunkiem, że posiadają **plan redukcji emisji** w celu osiągnięcia tego progu **do dnia 1 stycznia 2034 roku**.



- Obowiązek przyłączania do sieci **obcych źródeł** efektywniejszych energetycznie (OZE, ciepło odpadowe)
- Możliwość odłączania/ucieczki **obecnych klientów**
- Brak możliwości pozyskania **nowych klientów**
- Brak lub ograniczone możliwości pozyskania **wsparcia**

Efektywność energetyczna budynków a ciepłownictwo systemowe



Wymagania i kamienie milowe wg Dyrektywy EPBD



Efektywność energetyczna budynków a ciepłownictwo systemowe



Efektywność energetyczna budynków - wyzwania



Wprowadzenie standardu **Budynku Zeroemisyjnego (ZEB)**:

- od 2028 r. dla nowych budynków publicznych
- od 2030 r. dla wszystkich nowych budynków



Całkowite roczne zużycie energii pierwotnej przez ZEB powinno obejmować:

- energię z **OZE** wytwarzaną na miejscu lub w pobliżu
- energię z **efektywnej sieci** ciepłowniczej/chłodniczej – zgodnie z nowymi wymogami Dyrektywy EED
- pokrycie zapotrzebowania energią z krajowej sieci **elektroenergetycznej** (gdy powyższe nie jest możliwe z przyczyn technicznych lub ekonomicznych)



Zaostrzenie wartości **wskaźnik zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej (EP)** oraz wprowadzenie klas energetycznych budynków:

- dla budynków jednorodzinnych: **70 kWh/(m²*rok) → 63 kWh/(m²*rok)**
- dla budynków wielorodzinnych: **65 kWh/(m²*rok) → 59 kWh/(m²*rok)**

Efektywność energetyczna budynków a ciepłownictwo systemowe



Klasy energetyczne budynków

Graniczne wartości wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP, kWh/(m²*rok)

KLASA	BUDYNEK MIESZKALNY JEDNORODZINNY	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY
 A+	$EP \leq 0$	$EP \leq 0$
 A	$0 < EP \leq 63$	$0 < EP \leq 59$
 B	$63 < EP \leq 75$	$59 < EP \leq 70$
 C	$75 < EP \leq 94$	$70 < EP \leq 88$
 D	$94 < EP \leq 113$	$88 < EP \leq 105$
 E	$113 < EP \leq 131$	$105 < EP \leq 123$
 F	$131 < EP \leq 150$	$123 < EP \leq 140$
 G	$150 < EP$	$140 < EP$

Efektywność energetyczna budynków a ciepłownictwo systemowe



- **EP** – wskaźnik zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej [kWh/(m²*rok)]

$$EP = EK * wp_{,c}$$

- **EK** – wskaźnik energii końcowej uwzględniający sprawność wykorzystywanych systemów grzewczych i technicznych budynku
- **w_{p,c}** – współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, który wykorzystuje się na wytworzenie i dostarczenie energii dla systemów ciepłowniczych

Z przeprowadzonych symulacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku wielorodzinnego

wskaźnik w_{p,c} dla cieci ciepłowniczej powinien wynosić <0,83

Efektywne systemy ciepłownicze – dialog regulacyjny

Przegląd źródeł:

- Źródła węglowe – w ujęciu strategicznym nie przewiduje się długookresowego wykorzystania węgla w procesie produkcji ciepła (większość krajowych grup energetycznych deklaruje odstąpienia od spalania stałych paliw kopalnych do roku 2035. W ujęciu regulacyjnym nie ma faktycznych przeciwwskazań do spalania paliwa węglowego jako schyłkowego elementu miksu paliwowego do roku 2050. Po tym okresie brak jest podstaw do formułowania jakichkolwiek argumentacji derogacyjnej;
- Źródła opalne olejem lekki – w ujęciu strategicznym planowanym jest przejście z klasycznego oleju lekkiego na paliwa zdekarbonizowane, głównie bio olej lub konwersje paliwowa na gaz. W ujęciu regulacyjnym nie ma uzasadnienia do podjęcia szerszego dialogu legislacyjnego nakierowanego na wydłużenie perspektywy energetycznego wykorzystania oleju w ciepłownictwie;
- Źródła biomasowe – w ujęciu strategicznym planowanym jest długookresowe wykorzystanie biomasy jako źródła OZE w polskich systemach ciepłowniczych. W ujęciu regulacyjnym koniecznym jest prowadzenia dialogu nakierowanego na osiągnięcie prawnych gwarancji dot. możliwości spalania biomasy co najmniej do momentu amortyzacji/zużycia fizycznego nowobudowanych mocy wytwórczych.

Efektywne systemy ciepłownicze – dialog regulacyjny

Przegląd źródeł:

- Źródła gazowe – w ujęciu strategicznym planowanym jest długookresowe wykorzystanie jednostek gazowych w polskich systemach ciepłowniczych, w pierwszym okresie zasilanych gazem naturalnym, ze stopniowym wprowadzaniem gazów zdekarbonizowanych do miksu paliwowego. W ujęciu regulacyjnym (Taksonomia UE) w części jednostek winno nastąpić pełne przejście na paliwa zdekarbonizowane od roku 2035, a z uwagi na zmieniające się wymogi również częściowe wprowadzenie gazów zielonych do miksu paliwowego od roku 2040. W zakresie źródeł gazowych zasadnym jest podjęcie dialogu legislacyjnego nakierowanego na wydłużenie perspektywy użycia gazu naturalnego.

Kluczowe argumenty derogacyjne to:

- a) brak dostępności wymaganego strumienia gazów zdekarbonizowanych;
- b) przewidywana cena surowców i jego wpływ na cenę ciepła;
- c) brak dostatecznej dostępności wielkoskalowych rozwiązań OZE w ciepłownictwie;
- d) negatywny wpływ na stabilność Krajowego Systemu Energetycznego z uwagi na ograniczenie podaży energii elektrycznej z sektora ciepłowniczego.

Efektywne systemy ciepłownicze – dialog regulacyjny

Przegląd źródeł:

- Pompy ciepła, Układy Kondensacji Spalin – pełna zgodność regulacyjna, brak konieczności inicjatyw ustawodawczych. W ujęciu strategicznym planowanym jest wykorzystanie ww. jednostek w perspektywie długookresowej;
- Kotły elektrodowe – z uwagi na sprawność poniżej 100% kotły elektrodowe pozostają poza definicją efektywnego systemu ciepłowniczego. W ujęciu regulacyjnym koniecznym jest rewizja przyjętych założeń, w tym w szczególności w zakresie promowania wykorzystania nadmiar energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym (bez konieczności certyfikacji, umów PPA) i zapewnienia możliwości pracy jednostek elektrodowych w perspektywie neutralności klimatycznej;
- Źródła wykorzystujące paliwa alternatywne – w ujęciu strategicznym źródło/źródła wykorzystujące paliwa alternatywne znajduje swoje długookresowe zastosowanie. W ujęciu regulacyjnym zasadnym jest zapewnienie możliwości pracy jednostek tego typu również po roku 2050, z uwagi na zasadność dalszego zagospodarowania lokalnego strumienia odpadów.

Efektywne systemy ciepłownicze



Efektywne systemy ciepłownicze w UE – początek zmian

- uwzględniono kotłownie elektryczne jako przewidywany sposób konwersji energii elektrycznej z OZE;
- uwzględniono kwalifikację całego strumienia ciepła wytworzonego w pompach ciepła jako ciepło z OZE.

Zalecenie Komisji (UE) 2024/2395 z dnia 2 września 2024 r. w odniesieniu do zaopatrzenia w energię cieplną i chłodniczą

Dziękujemy za uwagę 😊

