

15-18.10.2023, Zakopane

# XXXVI Konferencja

[www.min-pan.krakow.pl/se](http://www.min-pan.krakow.pl/se)

z cyklu: *Zagadnienia surowców energetycznych  
i energii w gospodarce krajowej*



## STAN OBECNY I PRZYSZŁOŚĆ CIEPŁOWNICTWA W POLSCE

RADOSŁAW SZCZERBOWSKI



## Wprowadzenie

- ❑ Jesteśmy świadkami dynamicznych zmian w polskiej energetyce i ciepłownictwie, które wynikają z transformacji sektora i konieczności dostosowania się do nowych wymogów rynkowych, prawnych i środowiskowych.
- ❑ Kogeneracja w Polsce musi stawić czoła wielu wyzwaniom, szczególnie w obliczu zmieniającej się sytuacji społeczno-gospodarczej. Coraz wyraźniej kształt energetyki i ciepłownictwa zależy od uwarunkowań środowiskowych, troski o czyste powietrze i poszukiwania skutecznych rozwiązań pozwalających obniżyć koszty produkcji energii elektrycznej i ciepła.

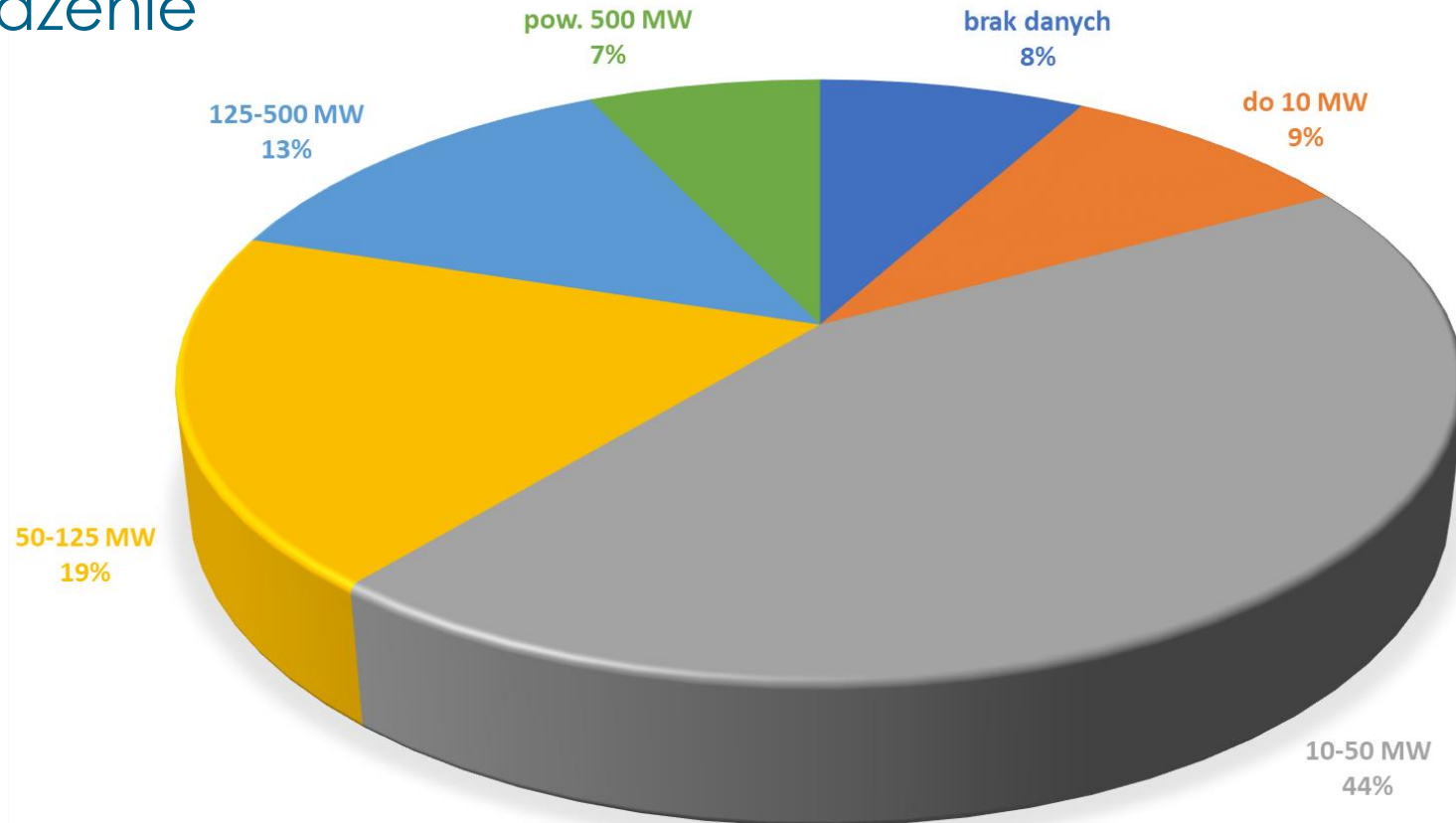


## Wprowadzenie

- ❑ Według dostępnych danych, w Polsce funkcjonuje ok. 400 koncesjonowanych przedsiębiorstw energetycznych prowadzących działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania ciepła, przesyłania i dystrybucji ciepła lub dokonujących obrotu ciepłem.
- ❑ Obowiązkowi uzyskania koncesji podlegają przedsiębiorstwa energetyczne, których odbiorcy zamawiają łącznie 5 MW mocy cieplnej.
- ❑ Moc zainstalowana w źródłach tych przedsiębiorstw to łącznie ok. 54 GWt, a łączna długość sieci ciepłowniczej w Polsce wynosi ponad 22 tys. km.



## Wprowadzenie

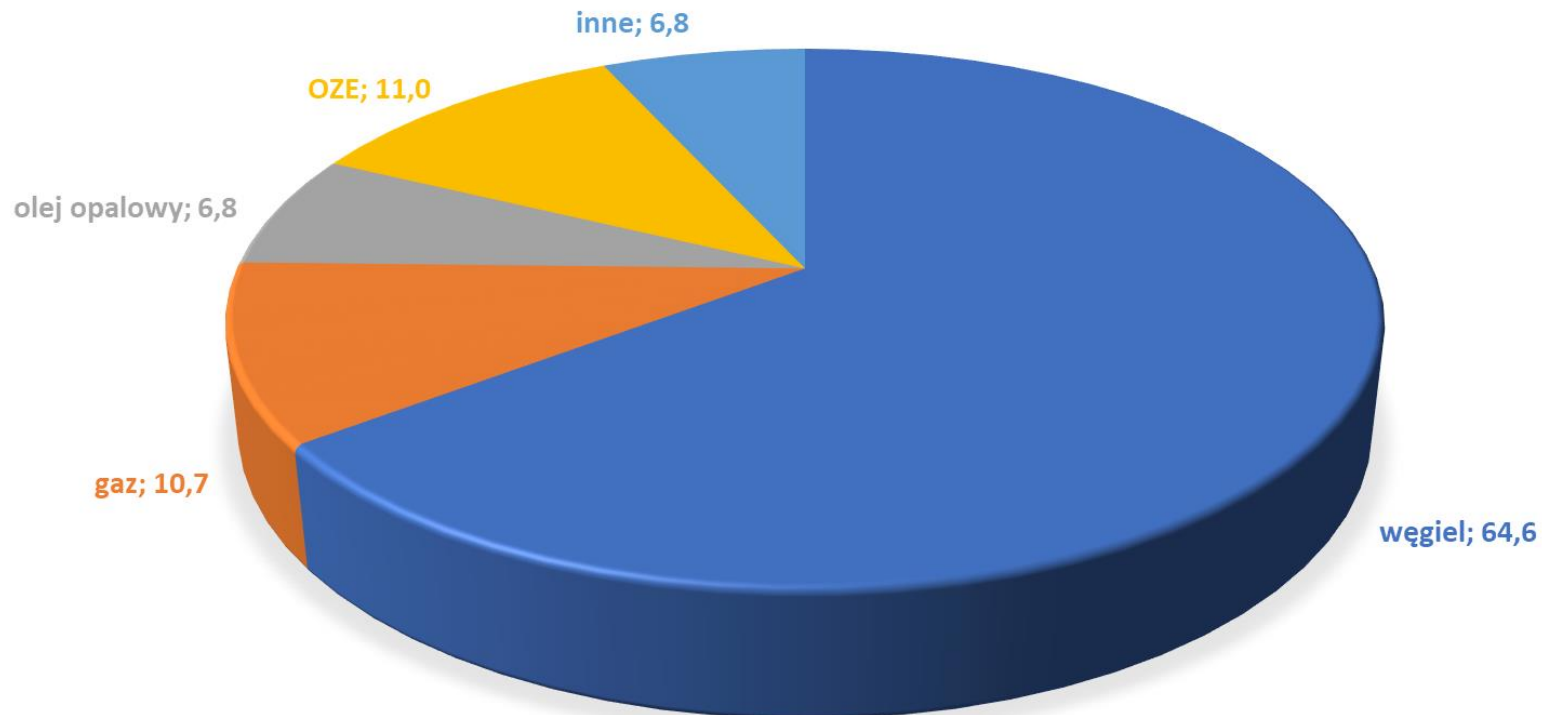


Struktura wielkości źródeł ciepła w koncesjonowanych systemach ciepłowniczych w Polsce.

Największą część źródeł wytwórczych w ciepłownictwie systemowym stanowią te o mocy do 50 MW



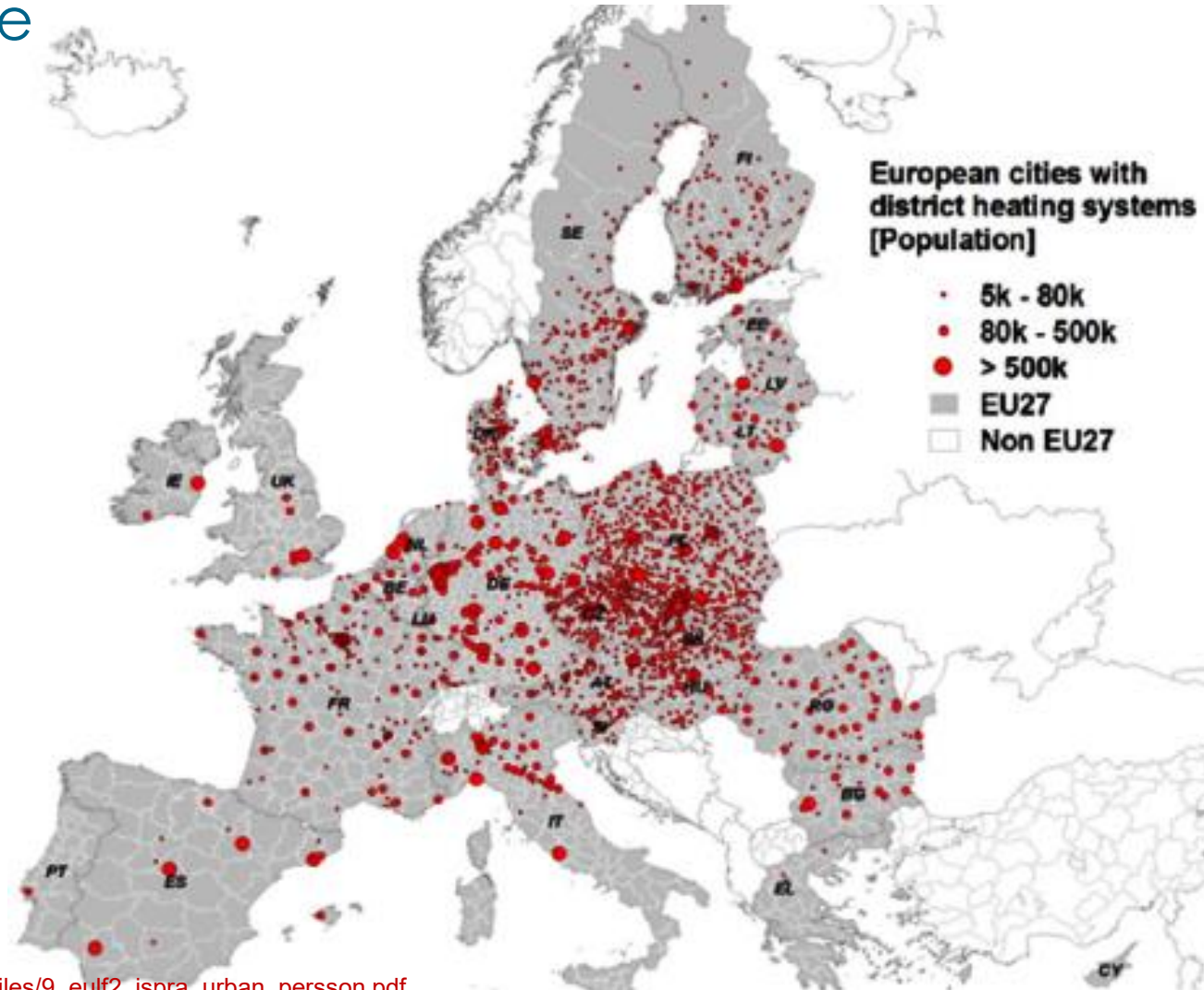
## Wprowadzenie



Struktura paliw do produkcji ciepła w kogeneracji w 2021 r



## Wprowadzenie





## Aspekty prawne

**Dyrektywa 2004/8/WE z 11.02.2004r.** w sprawie wspierania kogeneracji wyraźnie wskazała, że: *"Promowanie wysokosprawnej kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe stanowi priorytet Wspólnoty ze względu na związane z nią potencjalne korzyści w zakresie oszczędzania energii pierwotnej, unikania strat sieciowych oraz ograniczania emisji szkodliwych substancji, w szczególności gazów cieplarnianych. Ponadto, efektywne użytkowanie energii poprzez kogenerację może wpłynąć pozytywnie na bezpieczeństwo dostaw energii oraz konkurencyjność Unii Europejskiej i jej Państw Członkowskich. Należy zatem podjąć środki, które zapewnią lepsze wykorzystanie potencjału kogeneracji w ramach wewnętrznego rynku energii"*.



## Aspekty prawne

**Dyrektywa o efektywności energetycznej (EED) 2012/27/WE** z 25.10.2012r., która uznała kogenerację za jedną z ważnych technologii wspierających efektywność energetyczną: *„Wysokosprawna kogeneracja oraz stosowanie systemów ciepłowniczych i chłodniczych mają znaczny potencjał w zakresie oszczędności energii pierwotnej, który jest w Unii w dużym stopniu niewykorzystywany. Państwa członkowskie powinny przeprowadzić kompleksową ocenę potencjału wysokosprawnej kogeneracji oraz stosowania systemów ciepłowniczych i chłodniczych.”*





## Aspekty prawne

**Dyrektywa 2018/410 z dnia 14 marca 2018 r. (Dyrektywa ETS - Emissions Trading Systems)** zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu wzmocnienia efektywnych pod względem kosztów redukcji emisji oraz inwestycji niskoemisyjnych oraz decyzję (UE) 2015/1814.

Dyrektywa ETS ustala **system handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych** (jako ekwiwalent dwutlenku węgla - CO<sub>2</sub>) oraz określa zasady jego funkcjonowania. **Systemem objęte są elektrociepłownie i ciepłownie o mocy powyżej 20 MWt, które uzyskały prawo do przydziału bezpłatnych uprawnień przez cały okres rozliczeniowy do 2030 r.**



## Aspekty prawne

W nowelizacji **Dyrektywy EED 2018/2002 z 11.12.2018 r.** podkreślono, że „Państwa członkowskie i strony zobowiązane powinny wykorzystać wszystkie dostępne środki i technologie dla uzyskania rocznych oszczędności energii w wysokości 0,8% **łącznie z promowaniem efektywnych systemów ciepłowniczych**”, do których zaliczają się również systemy ciepłownicze, w których co najmniej 75% energii pochodzi z kogeneracji.



## Aspekty prawne

**Dyrektywa 2018/2001** z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (**Dyrektywa RED II Renewable Energy Directive**), która wprowadza na poziomie UE wiążący cel 32% udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto do 2030 r. (suma w całkowitym zużyciu energii w całej Unii).

Bezpośredni wpływ na cały sektor ciepłowniczy ma ustalenie obowiązku rocznego poziomu wzrostu udziału ciepła i chłodu z OZE oraz ciepła odpadowego w strumieniu ciepła dostarczanego odbiorcom do roku 2030, który wynosi minimum 1,1 p.p. (r/r), lub 1,3. p.p. z uwzględnieniem ciepła odpadowego.



## Aspekty prawne

**Dyrektywa 2010/75/UE** (Dyrektywa IED - Industrial Emissions Directive) z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola)

Dyrektywa IED, między innymi, dotyczy emisji przemysłowych z dużych obiektów energetycznego spalania w tym instalacji wytwarzających ciepło, również pracujących w wysokosprawnej kogeneracji. Przepisy Dyrektywy mają zastosowanie do dużych źródeł energetycznego spalania o mocy całkowitej większej lub równej 50 MW dostarczonych w paliwie.



## Aspekty prawne

**Dyrektywa 2015/2193 (Dyrektywa MCP Medium Combustion Plants)** z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania

Dyrektywa wprowadza, przepisy określające standardy emisyjne i wymagania pomiarowe w zakresie  $SO_2$ ,  $NO_x$  i pyłów dla obiektów energetycznego spalania o nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 1 MW i mniejszej niż 50 MW. Standardy określone w Dyrektywie mają zastosowanie do nowych obiektów (oddanych do użytkowania po 20 grudnia 2018 r.), z dniem oddania obiektu do użytkowania. W przypadku obiektów istniejących o nominalnej mocy cieplnej większej niż 5 MW standardy wynikające z dyrektywy będą obowiązywać od 2025 r., natomiast w przypadku obiektów istniejących o nominalnej mocy cieplnej nie mniejszej niż 1 MW i nie większej niż 5 MW - od 2030 r.



## Aspekty prawne





## Aspekty prawne





POLITECHNIKA POZNAŃSKA

XXXVI KONFERENCJA - ZAKOPANE 2023  
STAN OBECNY I PRZYSZŁOŚĆ CIEPŁOWNICTWA W POLSCE  
RADOSŁAW SZCZERBOWSKI



WYDZIAŁ  
INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
I ENERGETYKI

## Polityka energetyczna Polski



**POLITYKA  
ENERGETYCZNA  
POLSKI  
DO 2040 R.**





# Polityka energetyczna Polski

## I FILAR

### Sprawiedliwa transformacja



TRANSFORMACJA  
REGIONÓW  
WĘGLOWYCH

Wsparcie z funduszy europejskich  
około 60 mld PLN



OGRANICZENIE  
UBÓSTWA  
ENERGETYCZNEGO

Redukcja zjawiska  
o 30% do 2030 r.



NOWE  
GAŁĘZIE PRZEMYSŁU  
ZWIĄZANE Z OZE  
I ENERGETYKĄ JĄDROWĄ

300 tysięcy  
nowych miejsc pracy



# Polityka energetyczna Polski

## II FILAR

### Zeroemisyjny system energetyczny



MORSKA  
ENERGETYKA  
WIATROWA

Okolo 8-11 GW do 2040 r.

Nakłady inwestycyjne  
około 130 mld PLN



ENERGETYKA  
JĄDROWA

Okolo 6-9 GW

Nakłady inwestycyjne  
około 150 mld PLN



ENERGETYKA LOKALNA  
I OBYWATELSKA

Wzrost udziału odbiorców  
aktywnie uczestniczących w rynku

300 obszarów zrównoważonych  
energetycznie i 1 mln prosumentów  
do 2030 r.

# Polityka energetyczna Polski

## III FILAR

### Dobra jakość powietrza



#### TRANSFORMACJA CIEPŁOWNICTWA

Wycofanie węgla z użycia  
w ciepłownictwie indywidualnym  
miasta - 2030 r.  
obszary wiejskie - 2040 r.

#### Rozwój ciepłownictwa systemowego

Wzrost o 1,5 mln gospodarstw domowych podłączonych do sieci ciepłowniczej – 2030 r.



#### DOM Z KLIMATEM

Wzrost liczby budynków zeroenergetycznych  
3 mln wymienionych źródeł ciepła w domach  
do 2030 r.  
1000 niskoemisyjnych budynków użyteczności publicznej  
do 2030 r.



#### ZEROEMISYJNY TRANSPORT

Rozwój elektromobilności  
W miastach pow. 100 tys. mieszkańców:  
Od 2025 r. – nowe pojazdy komunikacji miejskiej  
tylko zeroemisyjne  
Od 2030 r. – wszystkie pojazdy komunikacji miejskiej  
tylko zeroemisyjne



## Polityka energetyczna Polski

Definicja efektywnego systemu ciepłowniczego zawarta w Dyrektywie EED została transponowana do ustawy Prawo energetyczne i zgodnie z brzmieniem art. 7b ust. 4:

*„Przez efektywny energetycznie system ciepłowniczy lub chłodniczy rozumie się system ciepłowniczy lub chłodniczy, w którym do wytwarzania ciepła lub chłodu wykorzystuje się co najmniej w 50% energię ze źródeł odnawialnych lub w 50% ciepło odpadowe, lub w 75% ciepło pochodzące z kogeneracji, lub w 50% wykorzystuje się połączenie ww. energii i ciepła”.*



## Strategia dla ciepłownictwa do 2030 r. z perspektywą do 2040 r. - projekt

- ❑ 85% systemów ma spełniać warunek efektywnych energetycznie (dziś ok. 80% systemów nie spełnia tego warunku)
- ❑ 28% udziału ciepła z OZE
- ❑ odejście od węgla w gospodarstwach domowych (do 2030 r. w miastach oraz do 2040 r. na wsi)



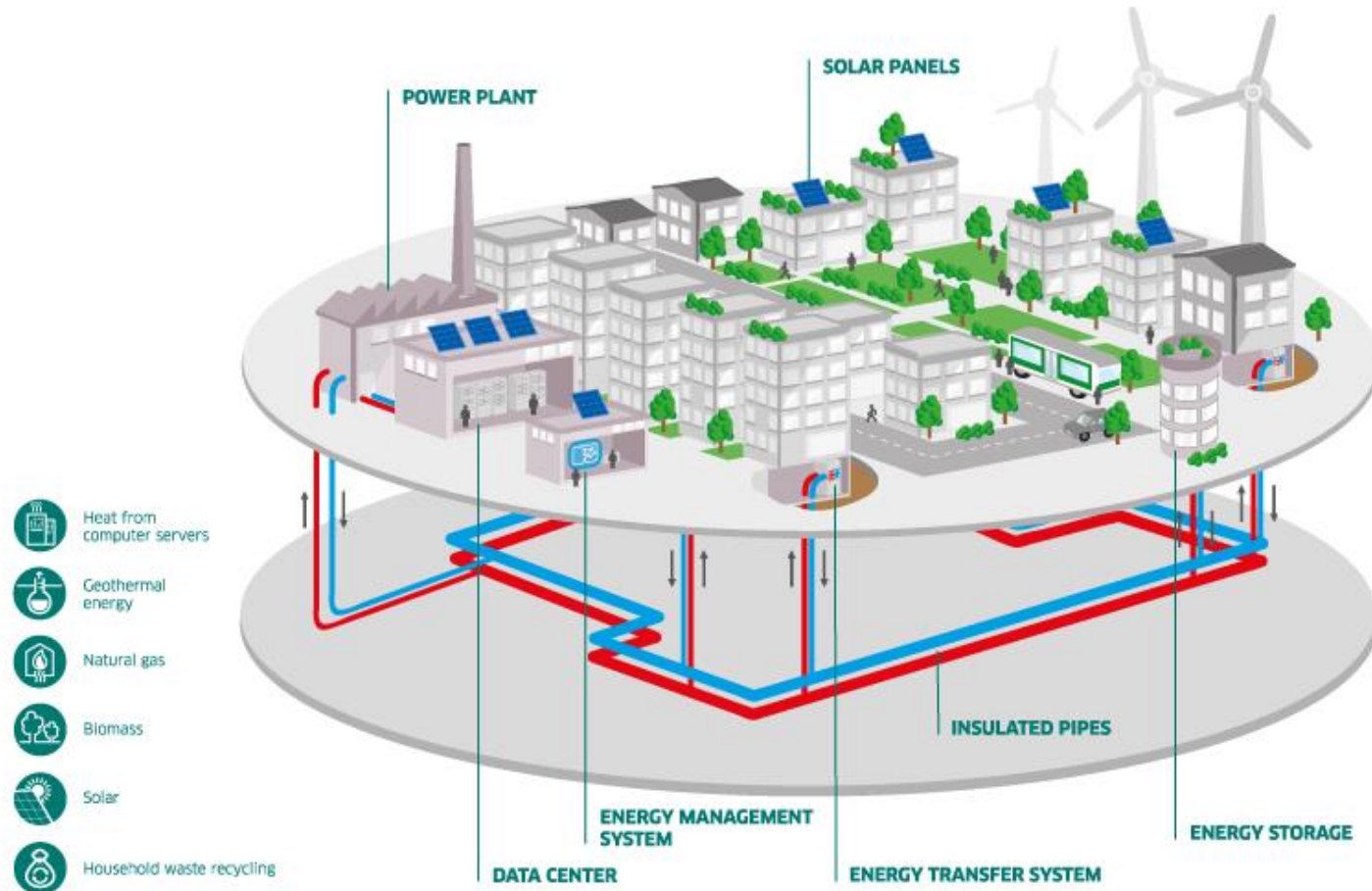


## Strategia dla ciepłownictwa do 2030 r. z perspektywą do 2040 r. - projekt

By wypełnić wszystkie stawiane przed sektorem wyzwania, oszacowano konieczność budowy następujących jednostek :

- ❑ budowa nowych źródeł kogeneracyjnych 5,1 GWe;
- ❑ modernizacja istniejących źródeł kogeneracyjnych - ok. 5,0 GWe;
- ❑ budowa źródeł ciepła z wykorzystaniem energii odnawialnej - ok. 8,0 GWt
- ❑ pozostałe technologie produkcji ciepła, czyli m.in. odzysk ciepła, magazyny ciepła, zagospodarowanie odpadów – ok. 1,5 GWt.

## Nowoczesne rozwiązania w ciepłownictwie





## Nowoczesne rozwiązania w ciepłownictwie - ITPOK

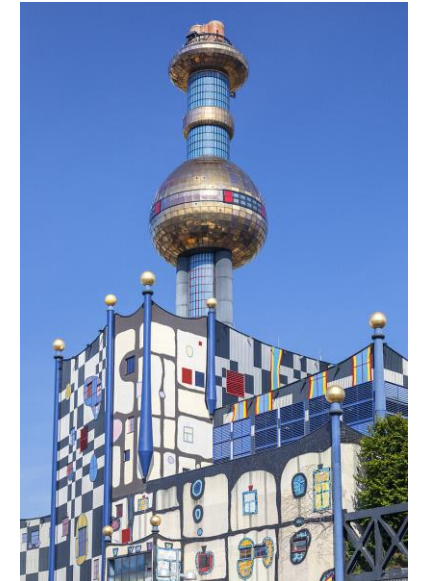
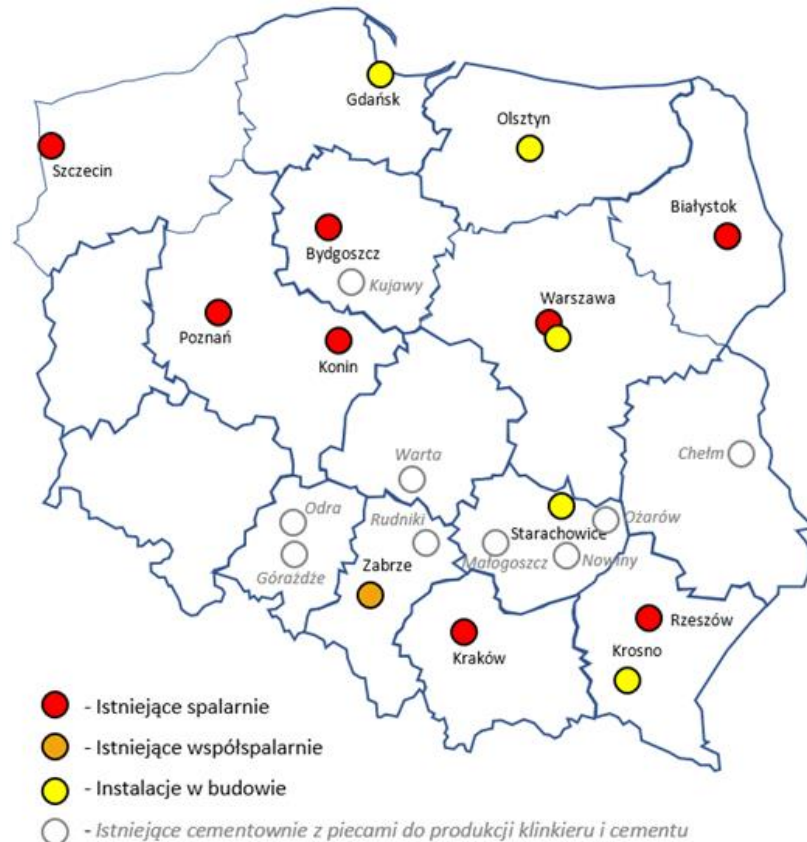
### Instalacje Termicznego Przekształcania Odpadów

- Obecnie w kraju eksploatowanych jest 8 instalacji termicznego przekształcania odpadów oraz jedna instalacja wielopaliwowa w Zabrze.
- Do uruchomionej w 2001 r. małej warszawskiej spalarni odpadów dołączyły wybudowane w latach 2013-2018 instalacje w Białymstoku, Bydgoszczy, Koninie, Krakowie, Poznaniu, Szczecinie oraz Rzeszowie.
- Ich łączna wydajność wynosi maksymalnie ok. 1,2 mln t/a., co stanowi ok. 9,5% ilości sumy odpadów komunalnych wytwarzanych w Polsce.
- Frakcję tzw. paliwa alternatywnego przetwarza także 9 z 13 cementowni (ok. 1,7 mln t/a).
- Jest to zdecydowanie za mało dla domknięcia systemu gospodarki odpadami komunalnymi.



## Nowoczesne rozwiązania w ciepłownictwie - ITPOK

W planach na najbliższe lata jest ok. 40 nowych instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych, min. w: Łodzi, Radomiu, Kraśniku, Siedlcach, Zamościu, Suwałkach, Koszalinie, Tarnowie, Opolu.



## Nowoczesne rozwiązania w ciepłownictwie - ITPOK



### Waste-to-Energy in Europe in 2020

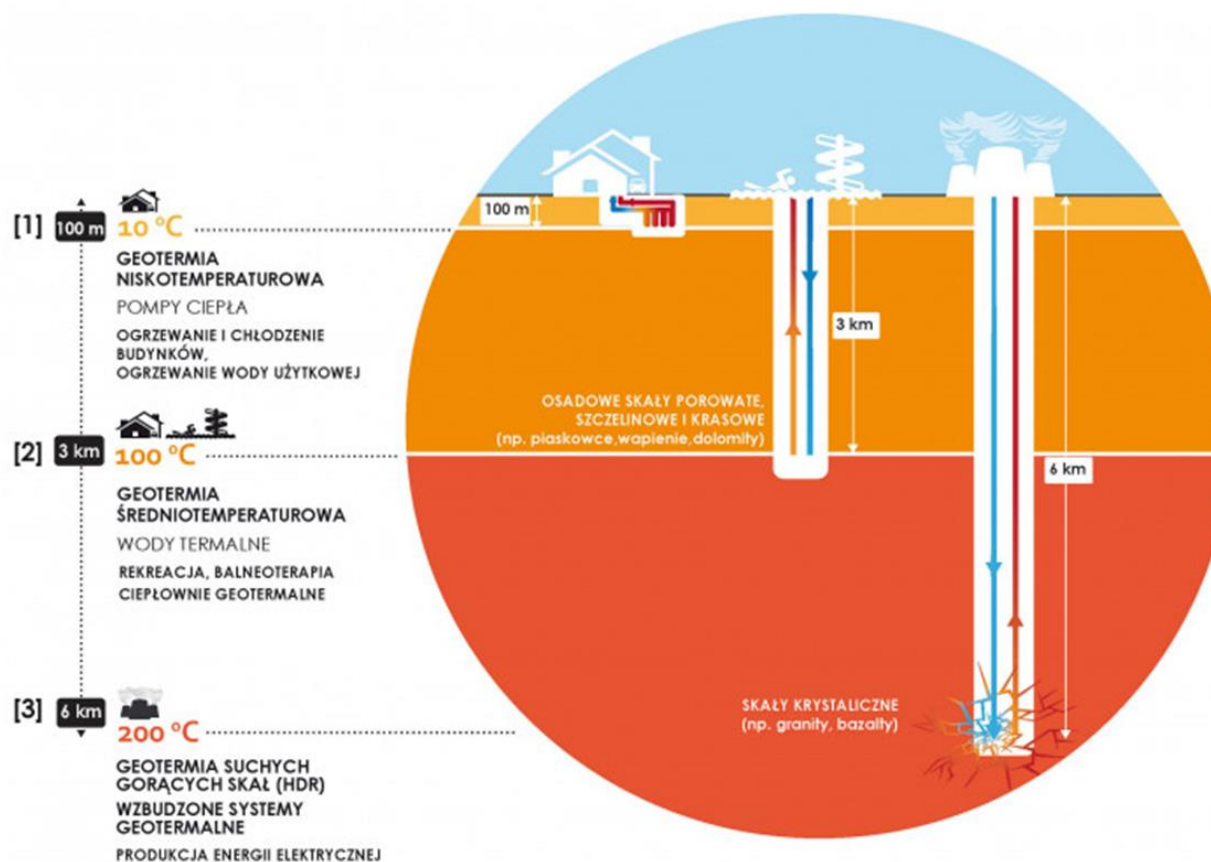
- WtE Plants operating in Europe (not including hazardous waste incineration plants) : **504**
- Waste thermally treated in WtE plants (in million tonnes): **101**

Data supplied by CEWEP members and national sources

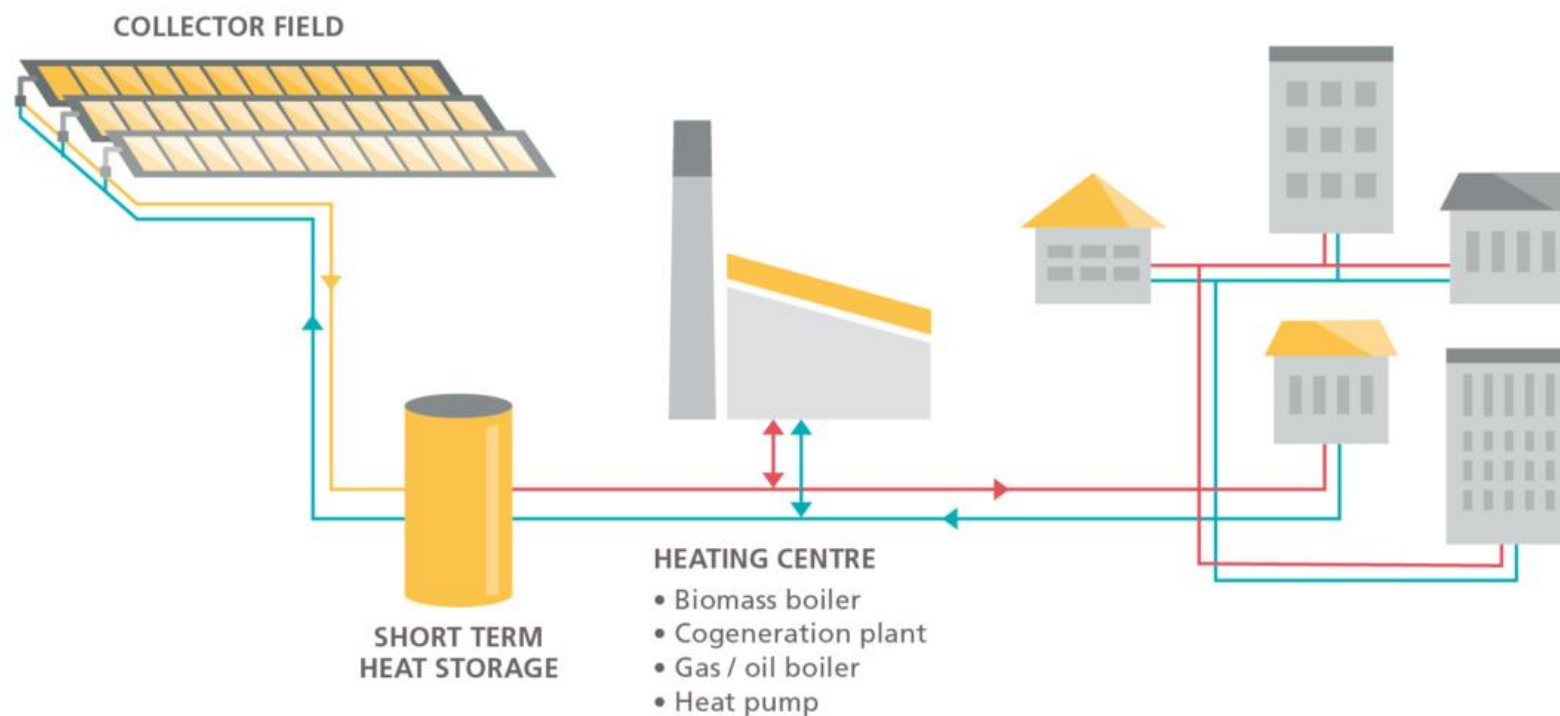
\*: Includes plant in Andorra and SAICA plant



## Nowoczesne rozwiązania w ciepłownictwie - geotermia



## Nowoczesne rozwiązania w ciepłownictwie – kolektory słoneczne



IEA SHC TASK 55

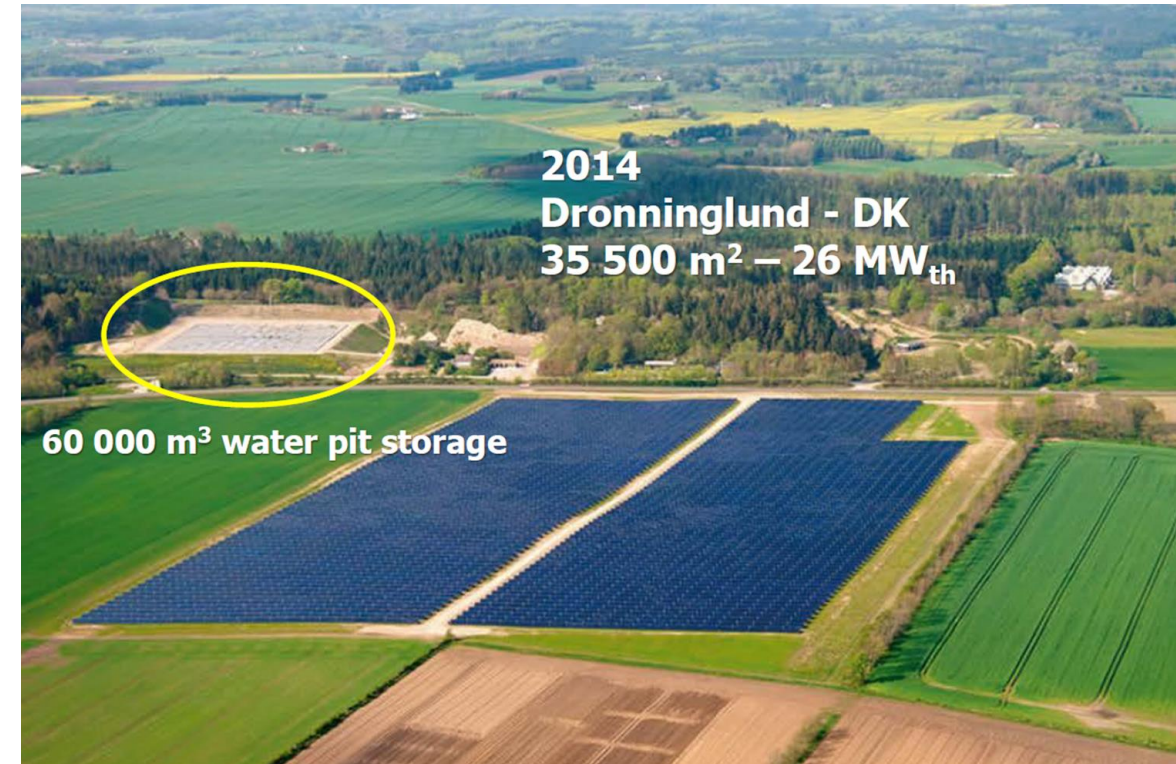
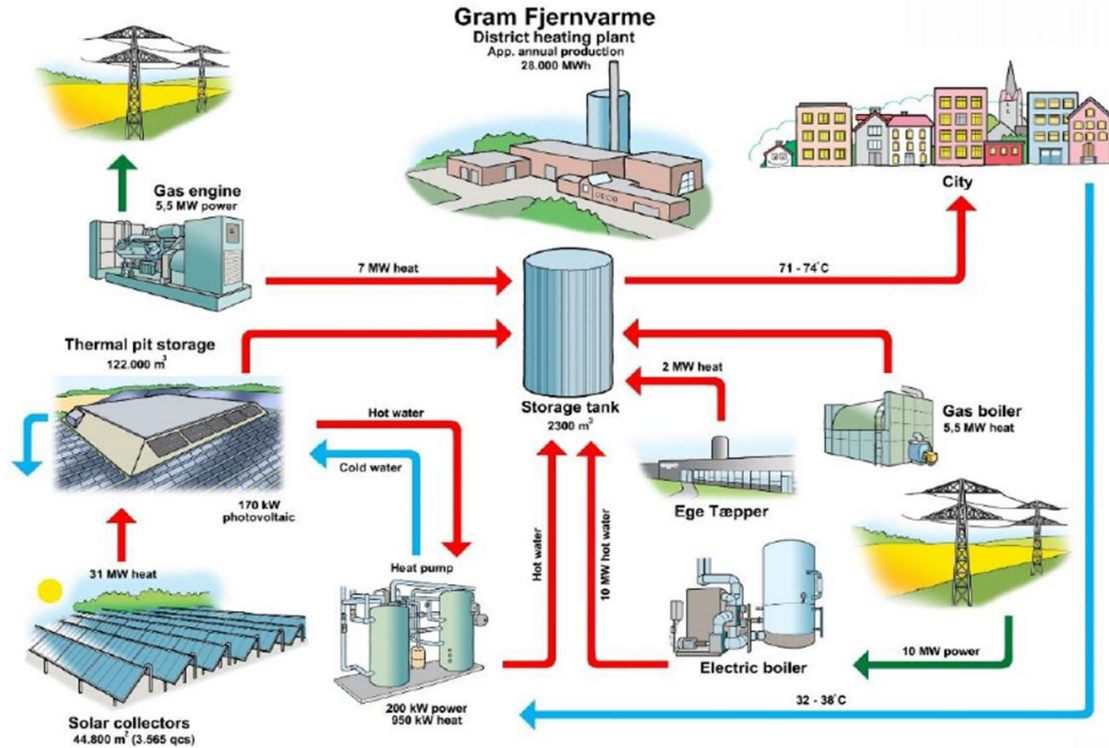


## Nowoczesne rozwiązania w ciepłownictwie – kolektory słoneczne

Farma Nykøbing Sjælland 20.084 m<sup>2</sup>



## Nowoczesne rozwiązania w ciepłownictwie – magazyny ciepła



## Nowoczesne rozwiązania w ciepłownictwie – magazyny ciepła

- Development of sophisticated concepts for giga-scale seasonal Thermal Energy Storages (TES) applicable in Austria and Central Europe



Source: Arcon-Sumark

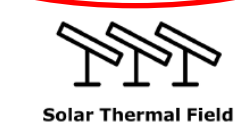
Until now: ~200,000 m<sup>3</sup> (Vojens, DK)

x10



Concepts up to 2,000,000 m<sup>3</sup>

- Austrian Flagship Project



Solar Thermal Field

90°C  
30°C



90°C  
60°C

CHP Plant



130°C  
60°C

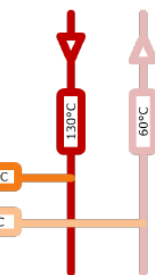


Secondary DH Grid  
(Low Temperature Grid)

60°C  
30°C

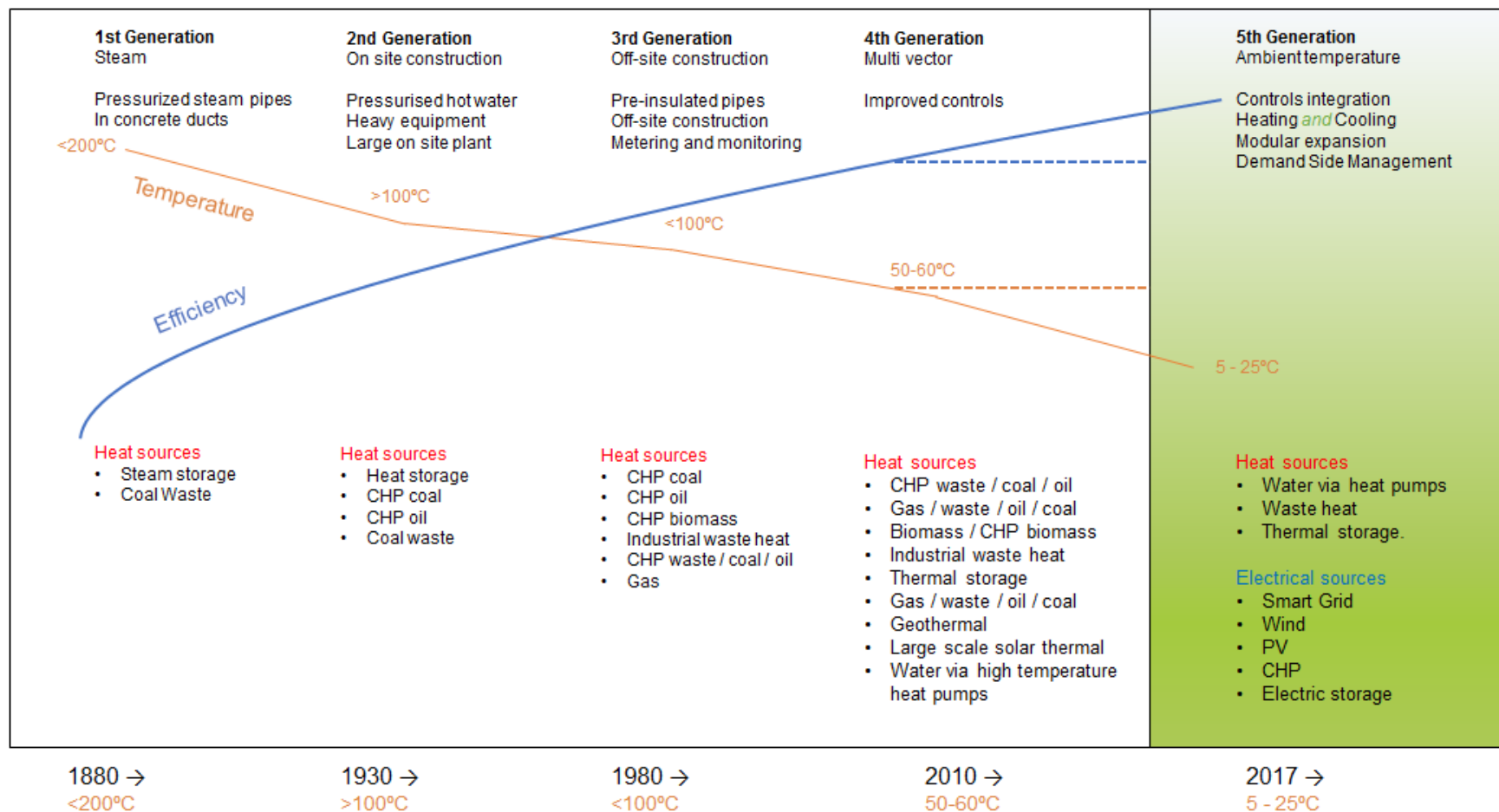


Main DH Grid  
(High Temperature Grid)



Possible Integration of a giga\_TES in a DH grid with high temperatures

## Nowoczesne rozwiązania w ciepłownictwie – sieci 4G i 5G



Heat network trends to lower distribution temperatures and higher efficiency





POLITECHNIKA POZNAŃSKA

XXXVI KONFERENCJA - ZAKOPANE 2023  
STAN OBECNY I PRZYSZŁOŚĆ CIEPŁOWNICTWA W POLSCE  
RADOSŁAW SZCZERBOWSKI



WYDZIAŁ  
INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
I ENERGETYKI

## Podsumowanie





## Podsumowanie

Kluczowe wyzwania ciepłownictwa to:

- ❑ Dostosowywanie systemów do statusu efektywnych systemów ciepłowniczych,
- ❑ Minimalizacja długoterminowego wzrostu cen ciepła w związku z rosnącymi cenami uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>,
- ❑ Zwiększanie produkcji energii ze źródeł odnawialnych,
- ❑ Dostosowanie sektora do wymagań warunków technicznych dla nowych i głęboko zmodernizowanych budynków 2021,
- ❑ Zapewnienie atrakcyjności ciepłownictwa systemowego, jako najpopularniejszego źródła ciepła w gospodarstwach domowych w Polsce.



## Podsumowanie

Konieczne zmiany w ciepłownictwie systemowym:

- ❑ układy kogeneracyjne zasilane gazem ziemnym,
- ❑ instalacje termicznego przekształcania odpadów wykorzystujące kogenerację,
- ❑ geotermia (głęboka oraz płytka),
- ❑ wielkoskalowe kolektory słoneczne z magazynami ciepła,
- ❑ pompy ciepła,
- ❑ układy kogeneracyjne zasilane biometanem i wodorem,
- ❑ układy kogeneracyjne i kotły opalane biomasą,
- ❑ elektryfikacja ciepłownictwa, wykorzystująca energię elektryczną z OZE
- ❑ modernizacja sieci ciepłowniczych w kierunku sieci 4G i 5G



## Ciekawostka



W Poznaniu w 1927 r. oddano do użytku spalarnię odpadów komunalnych („Na Wilczaku”) przy ul. Wilczak 20.

Obiekt został otwarty 4 grudnia 1927 r., pracował do 1942 r., w 1945 r. został częściowo zniszczony, odbudowany w 1955 r. i ostatecznie zamknięty w 1957 r.

Był to pierwszy i najnowocześniejszy tego typu zakład w Europie Środkowej.

Kotły spalały odpady w temperaturze ok. 1100°C. Uzyskana przy tym energia była zamieniana przy użyciu turbiny o mocy 300 kW na prąd elektryczny trójfazowy 500 V, którego 20% było zużywane na potrzeby własne.

Pozostałe 80% było odsprzedawane Elektrowni Miejskiej.

Popioły ze spalarni wykorzystywano do produkcji m.in. płyt chodnikowych, krawężników i rur kanalizacyjnych.

Wydajność instalacji wynosiła ok. 10 tys. ton/rok

15-18.10.2023, Zakopane

# XXXVI Konferencja

[www.min-pan.krakow.pl/se](http://www.min-pan.krakow.pl/se)

z cyklu: *Zagadnienia surowców energetycznych  
i energii w gospodarce krajowej*



## STAN OBECNY I PRZYSZŁOŚĆ CIEPŁOWNICTWA W POLSCE

RADOSŁAW SZCZERBOWSKI