




Intro Energy Supply Systems and LTDH

Autorzy:
Jan Gerbitz / Andreas Broßette / Merle Petersen
ZEBAU GmbH Centre for Energy, Construction, Architecture and the Environment

Adaptacja i tłumaczenie :
Mieczysław Dzierzgowski
INSTYTUT MASZYN PRZEPŁYWOWYCH
PAN, WIBIŚ PW



1



LowTEMP training package - OVERVIEW

Introduction	Financial Aspects	Power-2-Heat and Power-2-X
Intro Climate Protection Policy and Goals	Life cycle costs of LTDH projects	Thermal, Solar Ice and PCM Storages
Intro Energy Supply Systems and LTDH	Economic efficiency and funding gaps	Heat Pump Systems
Energy Supply Systems in Baltic Sea Region	Contracting and payment models	LT and Floor heating
	Business models and innovative funding structures	Tap water production
Energy Strategies and Pilot Projects		Ventilation Systems
Methodology of Development of Energy Strategies	Technical Aspects	Best Practice
Pilot Energy Strategies – Aims and Conditions	Pipe Systems	Best Practice I
Pilot Energy Strategy – Examples	Combined heat and power (CHP)	Best Practice II
Pilot Testing Measures	Large Scale Solar Thermal	
CO ₂ emission calculation	Waste & Surplus Heat	
LCA calculation	Large Scale Heat Pumps	

2

2



2. Niskotemperaturowe systemy ciepłownicze (LTDH) –


Historia ciepłownictwa

Obecne systemy ciepłownicze, zastosowania

Adaptacja: Mieczysław Dzierzgowski PW, IMP PAN



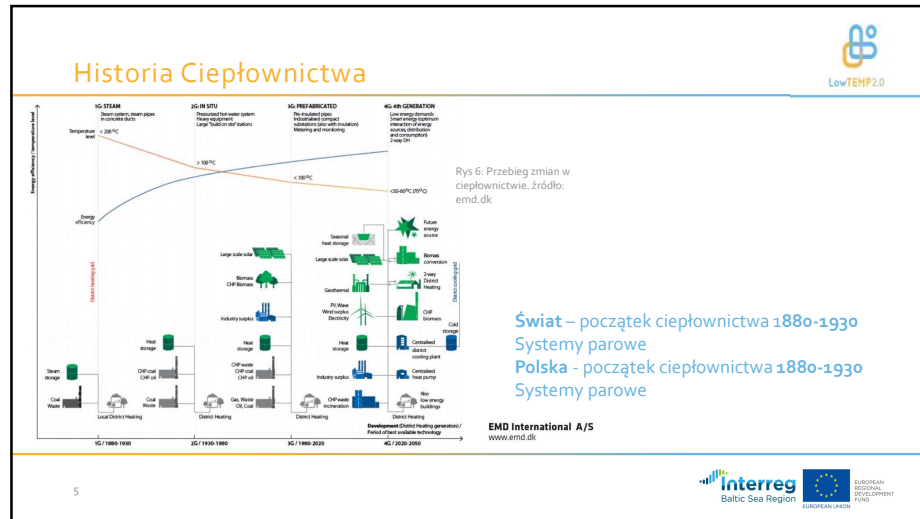

3



Historia ciepłownictwa

Generacja	Temperatura	Źródło ciepła	Wymagania, efekty
1st Generacja 1880-1930	Para wodna < 200°C	Ciepłownie węglowe i niekiedy elektrociepłownie (and some CHP plants)	
2nd Generacja 1930-1980	> 100°C	Elektrociepłownie z kotłami węglowymi lub olejowymi i niekiedy tylko Ciepłownie	
3rd Generacja 1980-	< 100°C	Elektrociepłownie zawodowe, Elektrociepłownie lokalne, Spalarnie odpadów i biomasy	Niższe ciśnienie, możliwość współpracy wielu źródeł
4th Generacja	poniżej 50 - 70°C	Większe wykorzystanie źródeł odnawialnych oraz ciepła odpadowego	Dobrze ocieplone budynki energooszczędne, niskotemperaturowe instalacje centralnego ogrzewania, nowe sposoby przygotowania ciepłej wody użytkowej

4



5

Historia Ciepłownictwa

Garść historii - ciepłownictwo

Świat – początek ciepłownictwa 1880-1930 r.
Systemy parowe

Polska - początek ciepłownictwa 1889-1901 r.
Systemy parowe, Komplex Politechniki Warszawskiej i Szpital Dzieciątka Jezus.

Pierwsza magistrala z EC-Zerań do Pałacu Kultury i Nauki – 1953 rok

1956 r. - uruchomienie EC-Zerań o mocy 232 MW, główny cel: zasilanie Prawobrzeżnej Warszawy w ciepło

1899 – 1901 – pierwsze budynki ogrzewane zdalaczynnie (parą wodną) kompleks Politechniki Warszawskiej i Szpital Dzieciątka Jezus w Warszawie
1956 r. – powstanie elektrociepłowni Żerań w Warszawie

Zródło: <http://ppts.pl/100lat/wp-content/uploads/2019/05/SekcjaCOWiA.pdf>

6

Historia Ciepłownictwa – stan obecny

Kluczowe liczby

- 87 proc. ciepła wytwarzanego na potrzeby gospodarstw domowych w Unii Europejskiej spala się w kotłowniach ciepłowniczych
- 26 min t ciepła energetycznego zużywa rocznie każdy gospodarstwo domowe (0,5 mln mieszkań w Europie)
- 4,5 mld m³ gazu ziemnego zużywa rocznie cały sektor ciepłownictwa
- tylko 6,8 proc. ciepła energetycznego zużywa rocznie sektor ciepłownictwa
- 172 tys. MW ciepła energetycznego zużywa rocznie sektor ciepłownictwa, co stanowi 20 proc. całkowitej energii elektrycznej
- 68 mln t CO₂ emisji rocznie kotłowni ciepłowniczych, co stanowi 20 proc. całkowitej emisji CO₂
- 21,4 tys. km długości sieci ciepłowniczych w Polsce
- 80 proc. ciepła energetycznego w Polsce należy do sektora ciepłownictwa
- 40 proc. ciepła energetycznego w Polsce jest wytwarzane w ciepłowniach systemowych i niecentralizowanych
- 30 mld euro wartości rocznego zużycia ciepła energetycznego w Polsce
- 120 mld euro wartości rocznego zużycia ciepła energetycznego w Polsce

Wykres 1. Zużycie ciepła w Polsce w podziale na odbiorców końcowych (PJ)

Ciepłownictwo utożsamia się jedynie z Przedsiębiorstwami zajmującymi się ciepłownictwem zawodowo. Takie postrzeganie bardzo zawęża obraz, bowiem pomija się obszary, który obejmuje ogrzewanie indywidualne i systemy ciepłownicze w przemyśle.

Zródło: Forum Energii (2019a).

7

Historia Ciepłownictwa – stan obecny

Struktura zużycia paliw w ciepłownictwie indywidualnym i sieciowym (w proc.)

Zródło: Forum Energii (2019a); URE (2019).

8

Historia Ciepłownictwa – stan obecny

Struktura urządzeń grzewczych w gospodarstwach domowych w 2015 r. (w proc.)
Źródło: GUS 2015

Doszliliśmy do sytuacji, w której wzrost cen już nie da się zahamować ze względu na wzrost cen uprawnień do emisji CO₂, a sektor nie posiada środków na modernizację, która ograniczyłaby emisje lub zwiększyła efektywność wytwarzania i przesyłu ciepła.

Od lat w ciepłownictwie sieciowym **nie przeprowadzono żadnych istotnych działań w zakresie inwestycji dywersyfikujących źródła wytwarzania**

Jest to efekt **braku strategii rozwoju sektora**, skutkującego wadliwym mechanizmem kształtowania cen ciepła i w konsekwencji niską rentownością przedsiębiorstw wytwórczych.

9

interreg Baltic Sea Region EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

9

Wady istniejących systemów ciepłowniczych

Fot. Warszawa awaria magistrali ciepłowniczej.
Źródło: M. Dzierzgowski [6.1]

- Obecnie stosowane systemy ciepłownicze "3-jej Generacji" charakteryzują się:
 - zastosowaniem głównie paliw kopalnych
 - Transportem ciepła na znaczne odległości oraz stosowaniem wysokich temperatur, co powoduje duże straty a w rezultacie - niższą sprawność niż w przypadku zastosowania lokalnych źródeł ciepła
 - Możliwością utrzymania pozycji monopolisty (brakiem konkurencji, obowiązkowymi długoterminowymi umowami,
 - Niedostosowaniem do wymagań budynków o wyższym standardzie energetycznym

10

interreg Baltic Sea Region EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

10

Zalety systemów „4th Generacji”

- Niskotemperaturowa sieć ciepłownicza (LT) z obniżoną temperaturą zasilania (55 °C to 70 °C) i powrotu (25 °C to 40 °C)
- Niskotemperaturowe sieci ciepłownicze mogą w znacznym stopniu przyczynić się do zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego wykorzystania zasobów energii.
- Dostosowanie do wymagań stosowania niższej temperatury zasilania w rejonach budynków energooszczędnych umożliwia również obniżenie zapotrzebowania na ciepło
- Korzystna integracja odnawialnych źródeł energii (energia geotermalna i słoneczna)
- Zmniejszone straty przesyłu ciepła dzięki obniżonej temperaturze wody oraz lepszej izolacji przewodów

11

interreg Baltic Sea Region EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

11

Ciepłownictwo – systemy bezpośrednie i pośrednie


- Możliwe jest bezpośrednie lub pośrednie zasilanie odbiorców ciepła
- Zasilanie bezpośrednie : woda sieciowa przepływa także w instalacji centralnego ogrzewania budynku. Wymagane jest mniej miejsca na węzeł ciepłowniczy
- Zasilanie pośrednie: wymiennik ciepła oddziela wodę sieciową od instalacji ogrzewczych w budynku . Ciepła woda użytkowa jest zawsze przygotowywana w sposób pośredni, dzięki czemu do ogrzewania można wykorzystać zarówno wodę sieciową jak i instalacyjną z układu centralnego ogrzewania lub technologii .
- Decyzja o bezpośrednim lub pośrednim przyłączeniu do sieci jest zwykle podejmowana zgodnie z wytycznymi firmy ciepłowniczej

12

interreg Baltic Sea Region EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND


12

Ciepłownictwo – systemy bezpośrednie i pośrednie




• Różnice :

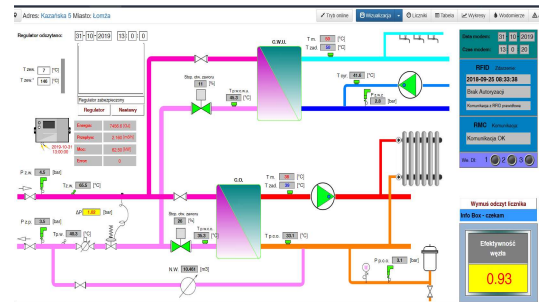
System Bezpośredni	System Pośredni
Temperatura po stronie zasilania równa maksymalnej temperaturze zasilania po stronie Odbiorcy	Maksymalna temperatura zasilania może być ustawiona dowolnie przez odbiorcę
Uzupełnianie wody c.o. instalacji grzewczej	Niezbędny dodatkowy układ uzupełniania wody w instalacji grzewczej
Przed wszystkim nie ma rozdzielenia układu hydraulicznego i grzewczego	Przed wszystkim rozdzielenie układu hydraulicznego i grzewczego
Węzeł ciepowniczy działa bez elementów elektrycznych	Wymagana jest linia zasilania elektrycznego

13


13

System pośredni






Rys. Węzły pośrednie, źródło M. Dziergowski IMP PAN


Zalecane działania

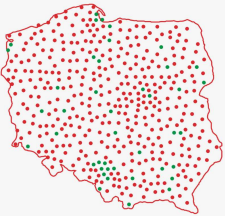
- kontrola poprawności rejestrowanych danych z systemu monitoringu,
- Analiza inżynierska danych z systemu monitoringu :
- Ocena prawidłowości działania wymienników ciepła i urządzeń regulacyjnych,
- Weryfikacja rzeczywistej mocy cieplnej odbiorców,
- Ocena stanu technicznego wymienników,
- Ocena możliwości obniżenia Tz w aspekcie **stopniowego przekształcenia istniejącego msc w LTDHS.**

14


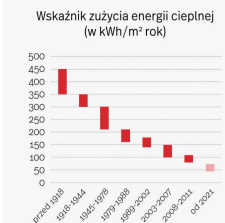
14

Ciepłownictwo – stan obecny






Wskaźnik zużycia energii cieplnej (w kWh/m² rok)




Budynki mieszkalne wg roku budowy (w tys.)




NIEEFEKTYWNE SYSTEMY CIEPŁOWNICZE Źródło: Forum Energii (2017b).

NIEEFEKTYWNE SYSTEMY CIEPŁOWNICZE
 Diagnoza stanu ciepłownictwa wyżej 1 MWt, kwalifikuje się do grupy tzw. nieefektywnych systemów (Forum Energii, 2017a). Ich cechą charakterystyczną jest wytwarzanie ciepła w kotłach spalających węgiel oraz niespełnianie wymogu udziału **75 proc. ciepła z kogeneracji lub 50 proc. OZE, odpadów i kogeneracji**, wymaganych przez dyrektywę o efektywności energetycznej

15



15

Jak wyjść naprzeciw wyzwaniom ?



Ciepłownictwo systemowe i indywidualne w liczbach		
Cel / Obszar	Rok 2030	Rok 2050
Cel 1. Klimat	Redukcja emisji CO ₂ (względem 2016 r.) o 42 proc.	Redukcja emisji CO ₂ (względem 2016 r.) o 100 proc.
Cel 2. OZE	Udział energii z OZE w strumieniu ciepła i chłodu w wysokości 39 proc.	Udział energii z OZE w strumieniu ciepła i chłodu w wysokości 100 proc.
Cel 3. Efektywność energetyczna	Redukcja zużycia energii końcowej przez budynki o 21 proc. (względem 2016 r.)	Redukcja zużycia energii końcowej przez budynki o 55 proc. (względem 2016 r.)
Cel 4. Środowisko i bezpieczeństwo energetyczne	Zastąpienie węgla innymi źródłami energii pierwotnej w budynkach ogrzewanych indywidualnie (a w ciepłownictwie systemowym do 2035 r.)	Dekarbonizacja systemów ciepłowniczych – elektryfikacja ciepła i wykorzystanie energii z OZE oraz energii odpadowej
Cel 5. Systemy ciepłownicze	Przekształcenie wszystkich systemów ciepłowniczych w systemy efektywne	-

Źródło: Scenariusz 4. Dekarbonizacja ciepłownictwa, Forum Energii (2019a).

16


16

Contact

<p>ZEBAU GmbH Centre for Energy, Construction, Architecture and the Environment</p> <p>Jan Gerbitz Andreas Broßette Merle Petersen</p> <p>Große Elbstraße 146 22767 Hamburg Germany</p> <p>E-mail: info@zebau.de Tel: +49 40 - 380 384 - 0 www.zebau.de</p>	<p>INSTYTUT MASZYN PRZEPŁYWOWYCH PAN WIBIŚ PW</p> <p>Mieczysław Dzierzgowski</p> <p>ul. Fiszera 14 80-231 Gdańsk Polska</p> <p>E-mail: mieczyslaw.dzierzgowski@pw.edu.pl Tel: +48 58 5225 276 www.imp.gda.pl</p>
---	--

17

