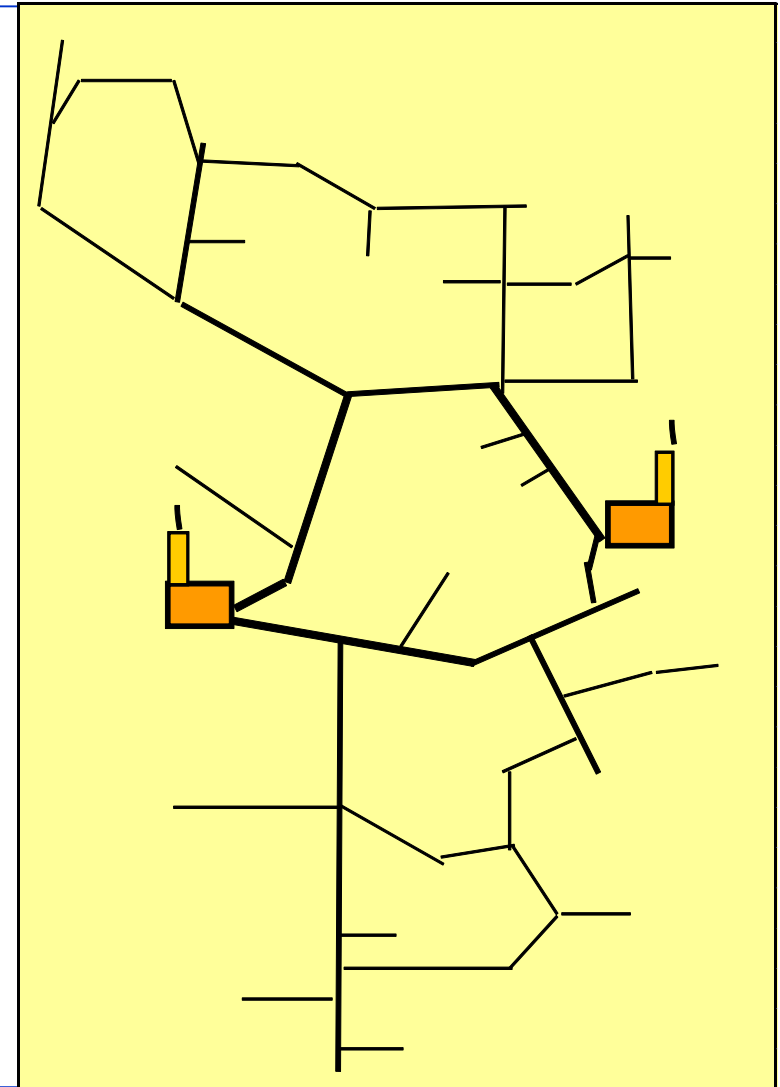


M6

Dystrybucja Energii: Ciepłownictwo i Chłodnictwo - DHC



Zawartość

1. // Wprowadzenie

- 1.1. Ciepłownictwo- DH
- 1.2. Kogeneracja - CHP
- 1.3. Duże pompy ciepła i chłodzenie – DC

2. // Gospodarka chłodem - DHC

- 2.1. Ogólne kryteria dla zrównoważonego rozwoju trigeneracji DHC
- 2.2. Wpływ gęstości sprzedaży ciepła na koszty inwestycyjne
- 2.3. Gęstość sprzedaży ciepła w stosunku do modelu grzewczego
- 2.4. Podstawowe czynniki energetyczne: Ciepłownictwo z kogeneracją, a pompa ciepła (1)

3. // Przykłady najlepszych praktyk

- 3.1 Odpady miejskie i ogrzewanie w Wiedniu
- 3.2 Ciepłownictwo i chłodnictwo oraz kogeneracja w Helsinkach

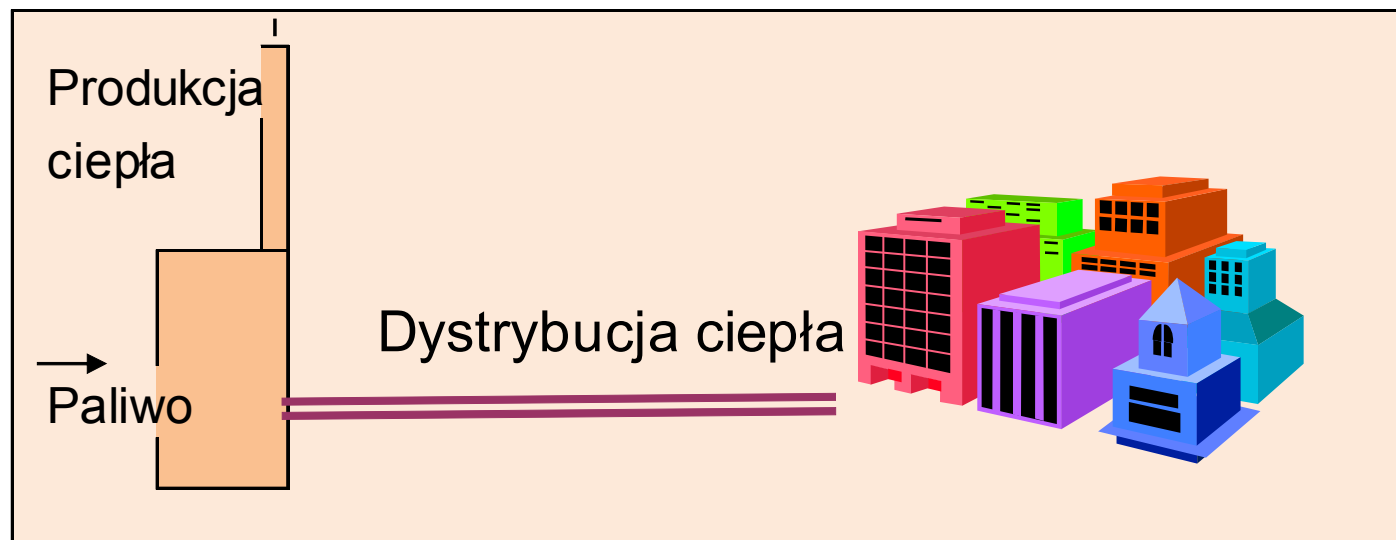
4. // Ciepłownictwo i chłodnictwo (i kogeneracja) w ujęciu międzynarodowym: Unia Europejska, Rosja, Chiny, USA i Kanada

1. Wprowadzenie

1.1. Ciepłownictwo– DH (1)

Definicja ciepłownictwa (DH):

Wzajemne połączenie różnych źródeł ciepła poprzez sieci ciepłownicze w celu dostarczania gorącej wody (lub pary) w celu zapewnienia klientom dostawy czynnika grzewczego (SH), a także zwykle jeszcze ciepłej wody użytkowej (DHW).



1. Wprowadzenie

1.1. Ciepłownictwo – DH (2)

Korzyści z ciepłownictwa- DH:

- Ekonomia skali:
 - Poprzez połączenie wielu odbiorców z różnym zapotrzebowaniem na ciepło, istnieje zakład centralny pracujący w sposób ciągły zamiast wielu mniejszych zakładów pracujących sporadycznie.
 - Spalanie biomasy i odpadów jest najbardziej wykonalne na dużą skalę
- Środowisko:
 - Elektrociepłownia centralna prawie na pewno ma wyższą wydajność / efektywność niż duża liczba mniejszych indywidualnych zakładów
 - Umożliwia to zagospodarowanie nadwyżki ciepła zamiast jego pozbywania się
 - Elastyczność umożliwia użycie źródeł ciepła o niskim poziomie produkcji dwutlenku węgla i odnawialnych...
 - ... łącznie z kogeneracją, która jest jedynym sposobem do produkcji energii elektrycznej o wydajności ponad 90%
 - W dużych zakładach jest możliwe wysokiej jakości oczyszczanie gazów spalinowych.
- Bezpieczeństwo: Brak gazów spalinowych i ryzyka eksplozji w siedzibie klienta
- Niezawodność: Posiadanie kilku źródeł ciepła i wewnętrznych połączeń sieciowych w postaci pętli daje bardzo wysoką niezawodność
- Utrzymanie: Zakład zcentralizowany może być monitorowany w sposób ciągły i aktywnie poddawany konserwacjom
- Długa żywotność: Dobrze utrzymana cieć ciepłownicza może działać przynajmniej 50 lat.

1. Wprowadzenie

1.1. Ciepłownictwo – DH (3)

Ogólne wymagania dla ciepłownictwa DH:

- Wysoka gęstość obciążenia cieplnego: ponieważ cieci ciepłownicze są bardzo kosztowne (300-1200€/m), obszar grzewczy musi być o dużej gęstości zabudowy w celu zminimalizowania wymaganych długości ciepłociągów
- Opłacalność ekonomiczna: Jak „zasada kciuka”, aby system był opłacalny ekonomicznie, gęstość obciążenia cieplnego musi być wyższa niż 2 MWh na metr planowanej długości sieci,
- Rozmieszczenie budynków: budynki, które mają być podłączone do sieci ciepłowniczej powinny być położone blisko istniejących rurociągów w celu zminimalizowania długości przyłącza. Obniży to koszty inwestycyjne i eksploatacyjne.
- Lokalizacja źródeł ciepła: nowoczesne źródła ciepła mają wysokiej jakości systemy oczyszczania gazów spalinowych. Dlatego też na etapie planowania warunków zabudowy, mogą być lokalizowane w centralnych punktach przestrzeni miejskiej lub w ich pobliżu, w celu ograniczenia długości sieci. Lokalizacja źródeł ciepła musi być wcześniej uzgodniona.

1. Wprowadzenie

1.1. Ciepłownictwo – DH (4)

Wymagania dotyczące zagospodarowania przestrzennego:

- Bardzo przydatne jest opracowywanie map zapotrzebowania na ciepło i planów zapotrzebowania na ciepło dla miast w celu identyfikacji obszarów, które najbardziej nadają się do podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej, i które obszary są najlepiej obsługiwane przez systemy budownictwa indywidualnego
- Źródło ciepła powinno być położone blisko klienta (ekonomia), ale powinno się brać także pod uwagę ochronę przez hałasem i logistykę transportową.
- Sieci podziemne wymagają przestrzeni, która już jest częściowo zajęta przez inną infrastrukturę: elektryczną, komunikacyjną ściekową, wodną.
- Możliwe wspomagające staje pomp
- Drogi transportu paliwa i popiołu powinny minimalizować jakiegokolwiek krzywdy i zagrożenia dla mieszkańców.

Potrzebne jest wsparcie ze strony miast:

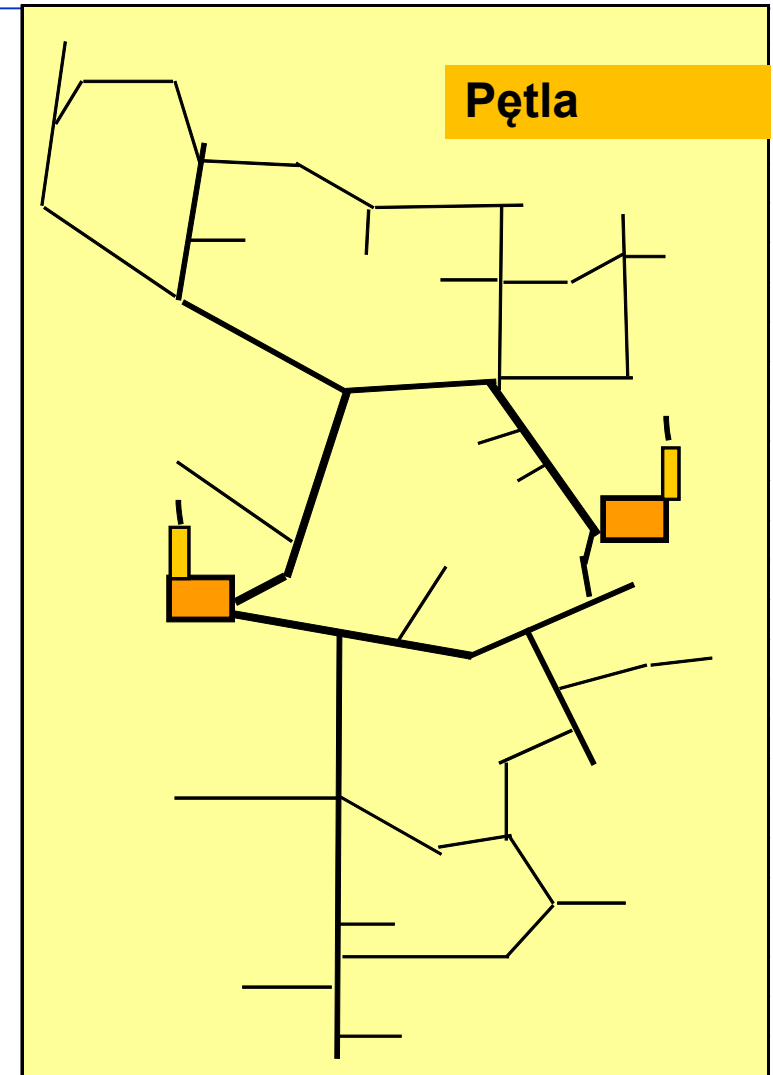
- Umożliwienie dostępu do dróg i gruntów miejskich w celu budowy sieci ciepłowniczych i źródeł ciepła.
- Zapewnienie podłączenia budynków miejskich do systemu grzewczego gdzie tylko to jest możliwe.

1. Wprowadzenie

1.1. Ciepłownictwo – DH (5)

Nowoczesna cieć ciepłownicza w postaci pętli:

- Ciepło może być dostarczane do większości odbiorców z dwóch kierunków, zwiększając bezpieczeństwo dostaw
- Kilka źródeł ciepła podłączonych do tej samej sieci również zwiększa bezpieczeństwo
- Różne kombinacje paliw i źródeł ciepła mogą być równoległe wykorzystane do zminimalizowania kosztów paliwa
- Paliwa są obsługiwane centralnie, dlatego unikamy ryzyka wystąpienia pożaru i eksplozji.



1. Wprowadzenie

1.1. Ciepłownictwo – DH (6)

Klienci:

- Wymagane jest podpisanie umowy pomiędzy dostawcą a odbiorcą ciepła, która określa prawa i obowiązki obu stron
- Przedstawiciel klienta musi mieć dostęp do pomieszczenia węzła w każdym czasie w celu możliwości dostosowania systemu kontroli i kontroli ogólnych warunków węzła
- Dostawca ciepła musi mieć dostęp do pomieszczenia węzła w każdym czasie w celu odczytu licznika ciepła i kontroli ogólnych warunków węzła
- **Klient powinien być odpowiedzialny raczej za cały budynek niż indywidualne mieszkania**



w1

Slide 8

w1

Surely this varies according to scheme and maybe country. In the UK, individual apartment level metering is quite usual for new schemes. I think it happens in Denmark too?

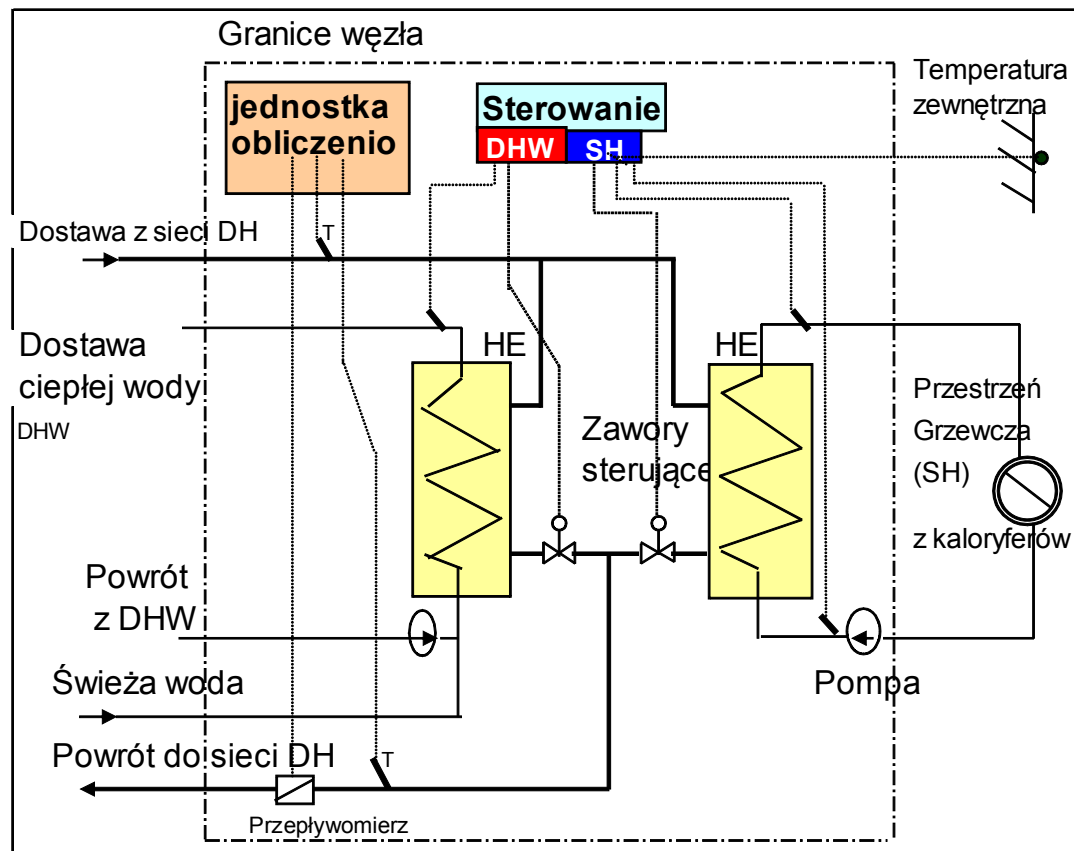
wiltshirer; 22.6.2012

1. Wprowadzenie

1.1. Ciepłownictwo – DH (7)

Węzeł klienta – główne funkcje:

- Wymienniki ciepła (HE) utrzymują cyrkulację wody w cieci głównej oddzielonej od sieci wtórnej
- Sterownik czynnika grzewczego (SH) reguluje temperaturę zasilania (w obiegu wtórnym) zgodnie z temperaturą zewnętrzną;
- Sterownik ciepłej wody użytkowej utrzymuje temperaturę wody na stałym poziomie ok. 55°C
- Licznik ciepła: oblicza i przechowuje wyniki zużycia energii, wykorzystując informacje z czujnika przepływu i czujnika temperatury.



DHW= ciepła woda użyj SH = przestrzeń grzewcza; HE=(płyta) wymiennik ciepła

1. Wprowadzenie

1.1. Ciepłownictwo – DH (8)

Węzeł ciepłowniczy – główne części składowe

- Szare urządzenia na dole to wymienniki ciepła dla czynnika grzewczego SH i ciepłej wody użytkowej DHW
- Urządzenie pomiędzy wymiennikami to cylindryczne naczynie wzbiornicze
- Białe urządzenie powyżej to regulator temperatury
- Czerwona jednostka na lewo to pompa cyrkulacyjna dla DHW
- Niebieska jednostka na lewo to odmulacz
- Na rysunku brak licznika ciepła, który będzie dostarczony przez dostawcę ciepła.



1. Wprowadzenie

1.1. Ciepłownictwo – DH (9)

Techniczne cechy sieci ciepłowniczej -DH:

- Temperatura wody: temperatura wody zasilającej w sieci DH oscyluje od 80 do 120°C, a wody powrotnej od 30 do 70°C, w zależności od systemu i warunków pogodowych
- Ciśnienie: poziom ciśnienia nominalnego zwykle wynosi 16 bar (1,6 MPa)
- Rurociągi: Dwa następujące typy :
 1. *Nowoczesny* preizolowany składający się z rury stalowej pokrytej poliuretanową izolacją i płaszczem polietylenowym
 2. *Starsze* zainstalowane w betonowych kanałach, gdzie rura stalowa jest pokryta wełną mineralną.
- Prędkość wody: prędkość wody krążącej w rurociągu to zwykle poniżej 2 m/s. Dlatego też dotarcie wody do klienta położonego na końcówce sieci może trwać kilka godzin.
- Straty ciepła: straty ciepła w nowoczesnych sieciach wynoszą od 5 do 10% wyprodukowanego ciepła.



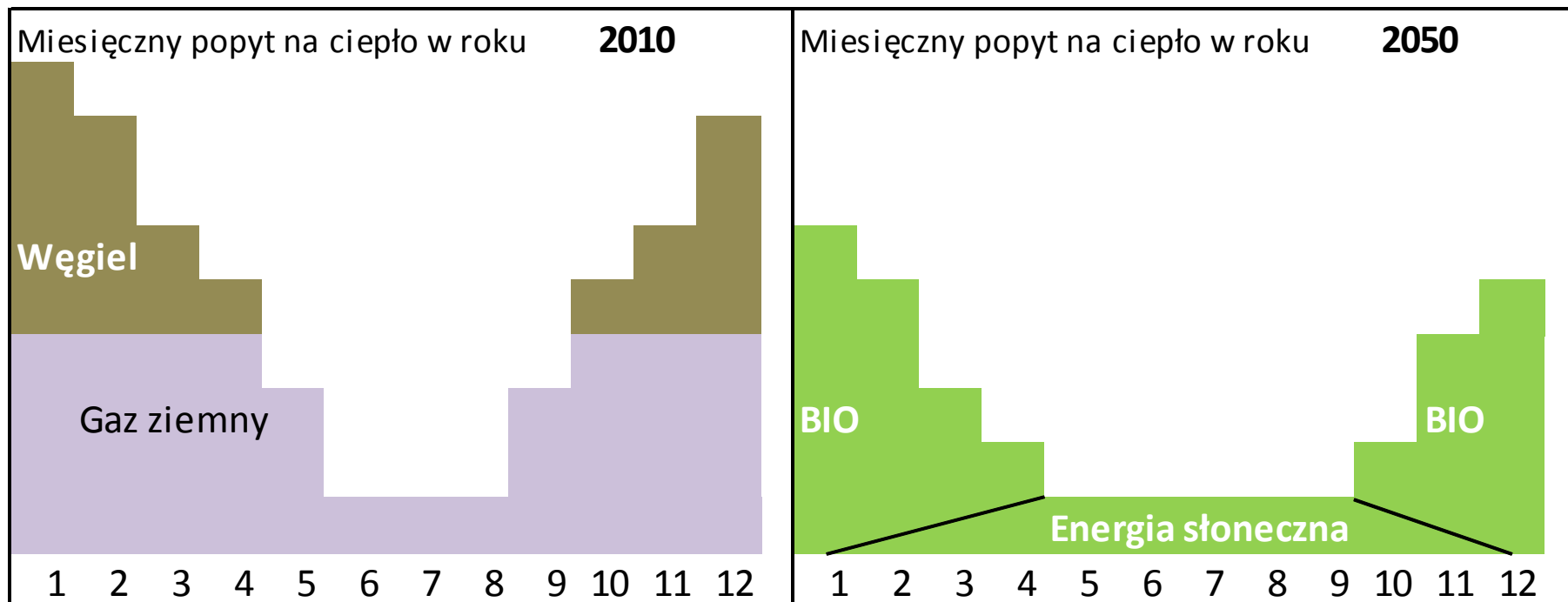
Source: www.energia.fi

1. Wprowadzenie

1.1. Ciepłownictwo – DH (10)

Zgodnie ze strategią krajów skandynawskich i Niemiec w latach 2010 do 2050 ciepłownictwo DH będzie miało neutralny wpływ na produkcję dwutlenku węgla.

- Poprawa efektywności energetycznej ograniczy ogólny popyt na ciepło
- Ogrzewanie energią słoneczną zostanie zmaksymalizowane
- Bilans dostarczonego ciepła zostanie osiągnięty poprzez kogeneracje zasilane OZE (biopaliwami), a także dużymi pompami ciepła



1. Wprowadzenie

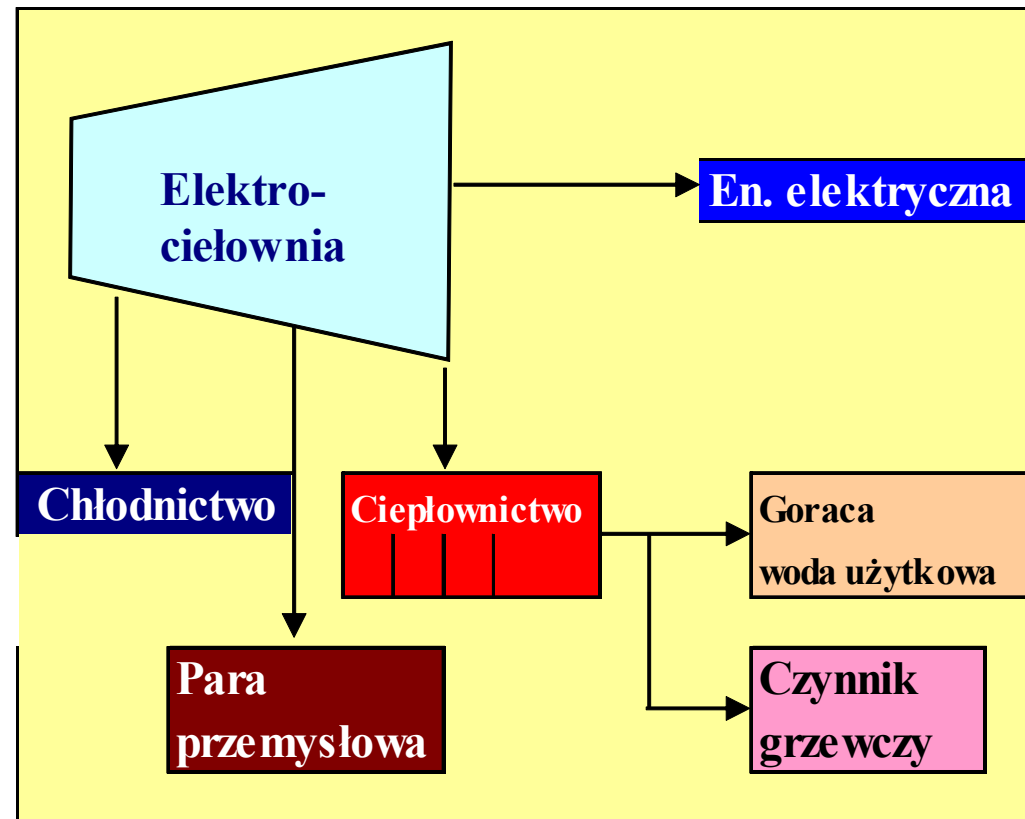
1.2. Kogeneracja – CHP (1)

Definicja kogeneracji - CHP:

Kogeneracja – jednoczesna produkcja ciepła i en. elektrycznej, w procesie technologicznym w elektrociepłowni.

Trigeneracja - jednoczesna produkcja energii elektrycznej, ciepła i chłodu w procesie technologicznym

Chłodzenie z kogeneracją wymaga zastosowania agregatu absorbcyjnego, wykorzystującego ciepło jako siłę napędową do produkcji zimnej wody.

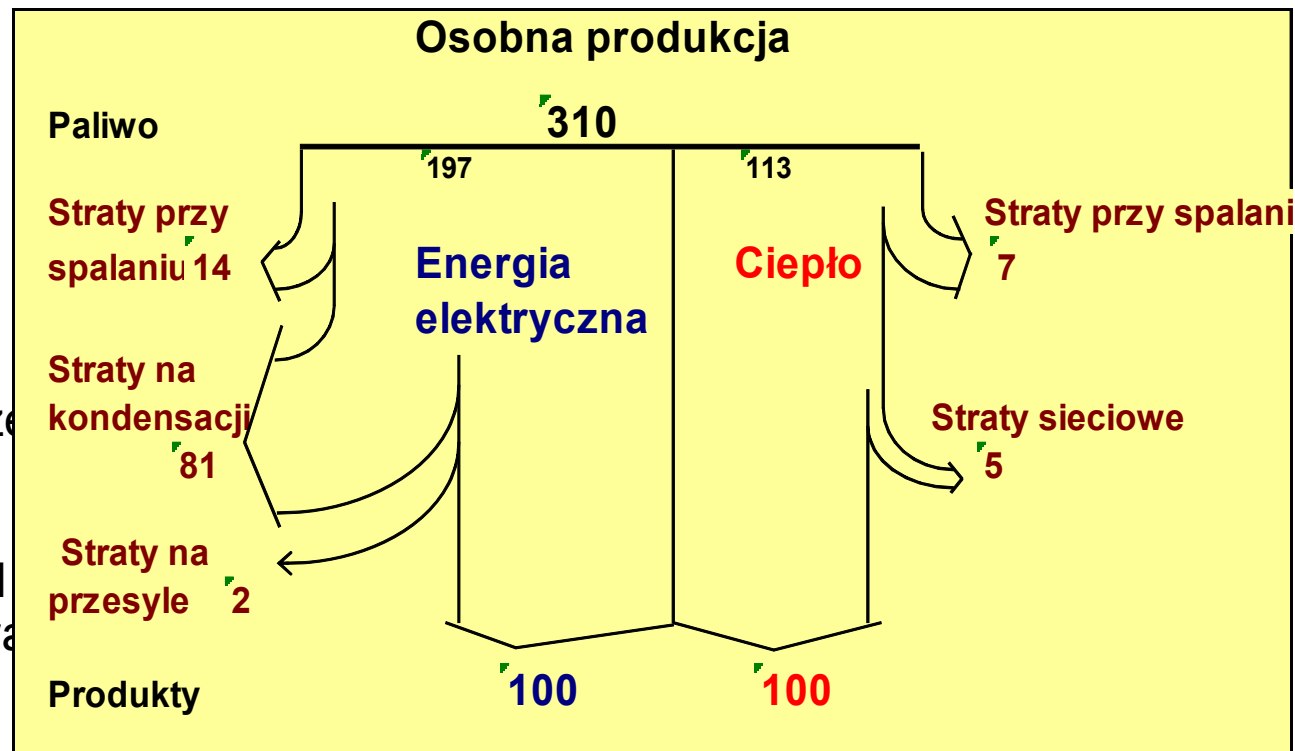


1. Wprowadzenie

1.2. Kogeneracja – CHP (2)

Osobna produkcja ciepła i energii elektrycznej:

- Straty ciepła w produkcji tylko en. elektrycznej z paliwa są znaczące rzędu 1-3 razy większe od wyprodukowanej energii.
- Czynniki te zależą od rodzaju użytego paliwa i wynoszą:



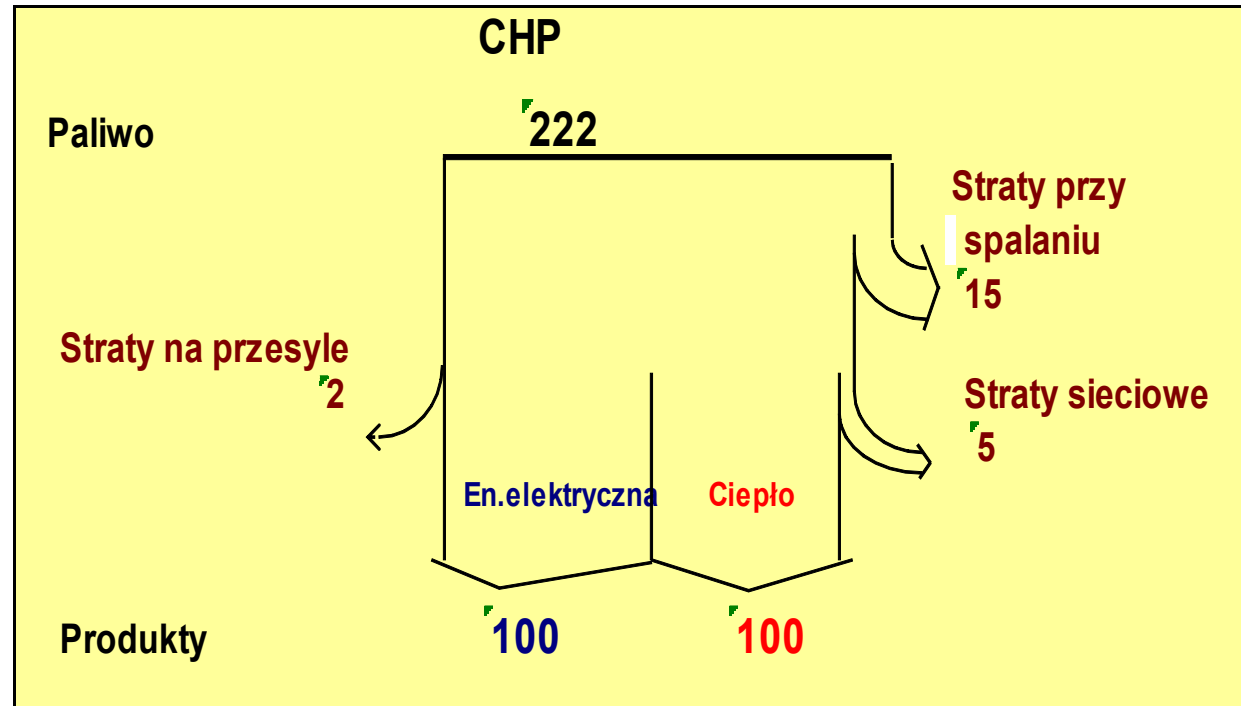
- 1 = dla elektrowni zasilanych gazem i parą oraz dla silników gazowych/spalinowych (rysunek powyżej),
- 2 = dla nowoczesnych elektrowni zasilanych paliwem stałym,
- 3 = dla elektrowni nuklearnych i małych elektrowni.

1. Wprowadzenie

1.2. Kogeneracja– CHP (3)

Kogeneracja (CHP):

- Ilość energii sprzedanej klientom taka sama jak na poprzednim slajdzie (100 i 100)
- Zużycie paliwa (222) o 30% mniejsze niż bez kogeneracji (310)
- Ilościowe oszczędności paliwa różnią się, ale 30% jest niezależne od rodzaju paliwa i typu zakładu.



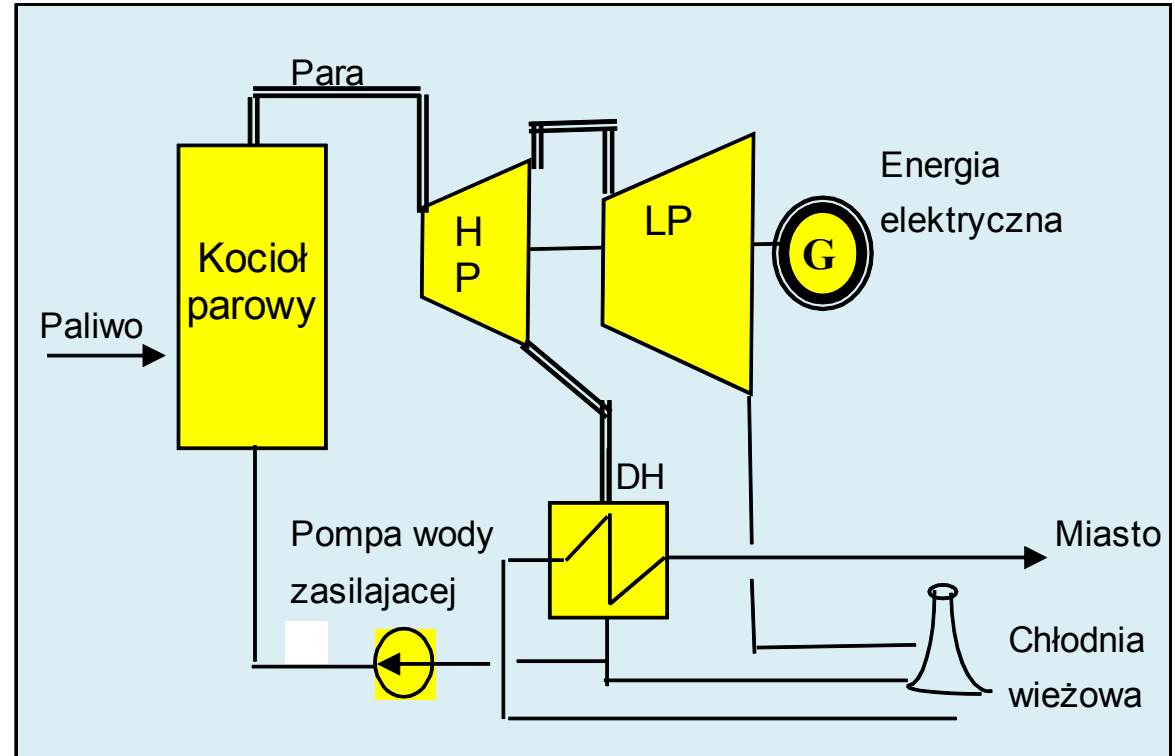
„Paliwo” jest największym składnikiem kosztowym w produkcji energii opartej za użyciu paliw kopalnych i OZE. Dlatego też korzyści zastosowania kogeneracji są znaczące.

1. Wprowadzenie

1.2. Kogeneracja – CHP (4)

Typowa elektrociepłownia CHP :

- Para jest pobierana z turbiny parowej (HP), gdzie traci większość energii poruszając turbinę produkującą energię elektryczną
- Dlatego też pobrana para jest mniej lub bardziej stratą ciepła, która byłaby utracona bez istnienia obciążenia cieplnego.
- Przepływ pary do LP może być zminimalizowany w celu wzrostu czynnika grzewczego i poprawy efektywności.
- *W małej skali (np. 1MWe) kogeneracją jest silnik gazowy, często używany do rozruchu.*

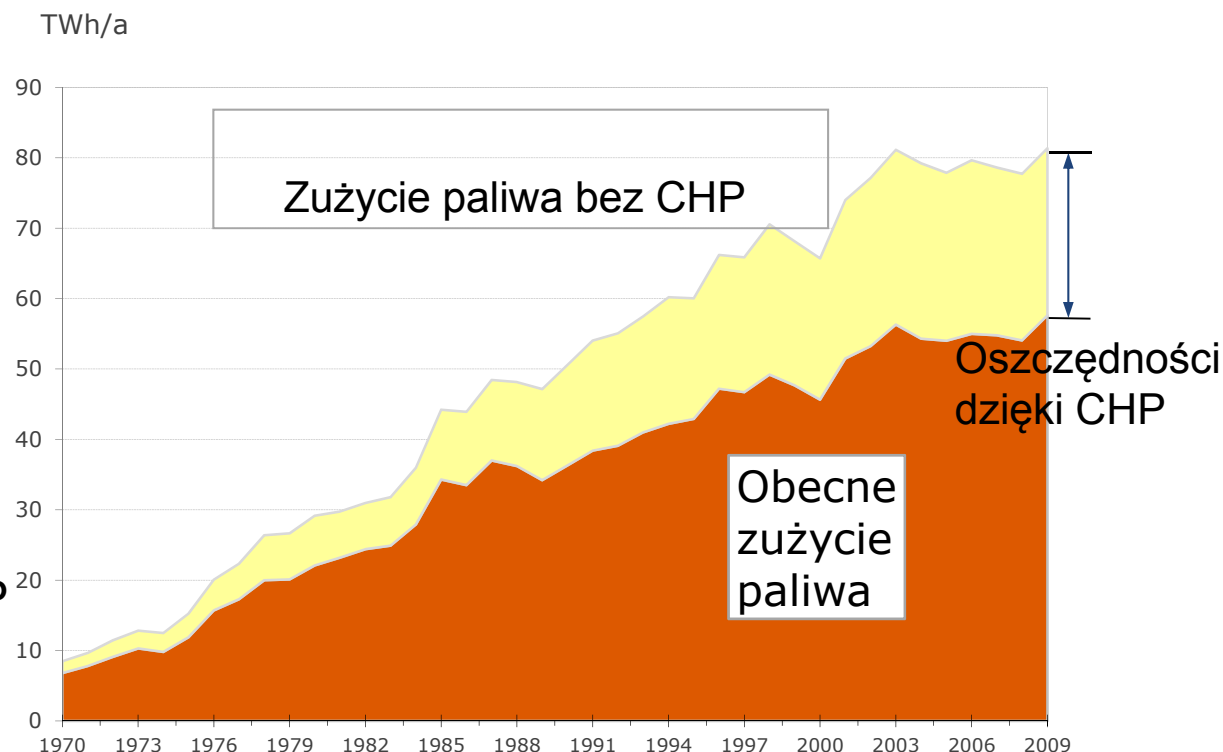


1. Wprowadzenie

1.2. Kogeneracja – CHP (5)

Przykład: Korzyści z CHP w Finlandii:

- Z prawej strony prezentujemy roczne zużycie paliwa w stosunku do CHP i DH w Finlandii
- Przy populacji 5,4 mln, oszczędności paliwa w 2010 z kogeneracji CHP wyniosły 3,7 mln ton - około 700 kg na mieszkańca mniej niż bez kogeneracji.



W konsekwencji oszczędności w emisji CO₂ w 2010 były równe 2 400 kg na mieszkańca

Źródło: www.energia.fi

1. Wprowadzenie

1.3. Duże pompy ciepła i chłodnictwo– DC (1)

Definicja chłodzenia (DC):

Wzajemne połączenie różnych źródeł chłodu dla odbiorców z wykorzystaniem albo ciepłej albo chłodzonej wody albo nawet sieci parowych, aby chłodzić pomieszczenia.

Racjonalizacja DC daje możliwość do:

- Wykorzystanie prawie bezwęglowych źródeł chłodzenia takich jak **morze, jezioro i woda gruntowa**
- Wykorzystanie latem, kiedy dostępny jest nadmiar ciepła, sieci z gorącą wodą lub parą do chłodzenia budynków z wykorzystaniem **absorbcyjnego agregatu**, czyli rodzaju lodówki, gdzie ciepło jest użyte zamiast energii elektrycznej.
- Wykorzystanie strat ciepła z systemu chłodzenia poprzez **pompę ciepła** do podgrzania wody powrotnej w sieci ciepłowniczej.
- Dlatego też, integracja ciepłownictwa, chłodnictwa i kogeneracji tworzy **Trigenerację**, gdzie ciepło, chłód i energia elektryczna są dostarczane na poziomie wysokiej ogólnej efektywności energetycznej i przy niskiej emisji gazów spalinowych (a w szczególności niskiej emisji CO2)

1. Wprowadzenie

1.3. Duże pompy ciepła i chłodnictwo– DC (2)

- Chłodzenie połączone z ciepłownictwem i kogeneracją wymaga zastosowania pomp ciepła
- Zakład wykorzystujący pompy ciepła może produkować w tym samym procesie zarówno ciepło jak i chłód
- Wykorzystuje oczyszczoną wodę kanalizacyjną i wodę morską

1. Wprowadzenie

1.3. Duże pompy ciepła i chłodnictwo– DC (3)

Przykład zakładu z
pompami ciepła w
Helsinkach

5 pomp ciepła
90 MW ogrzewanie
60 MW chłód

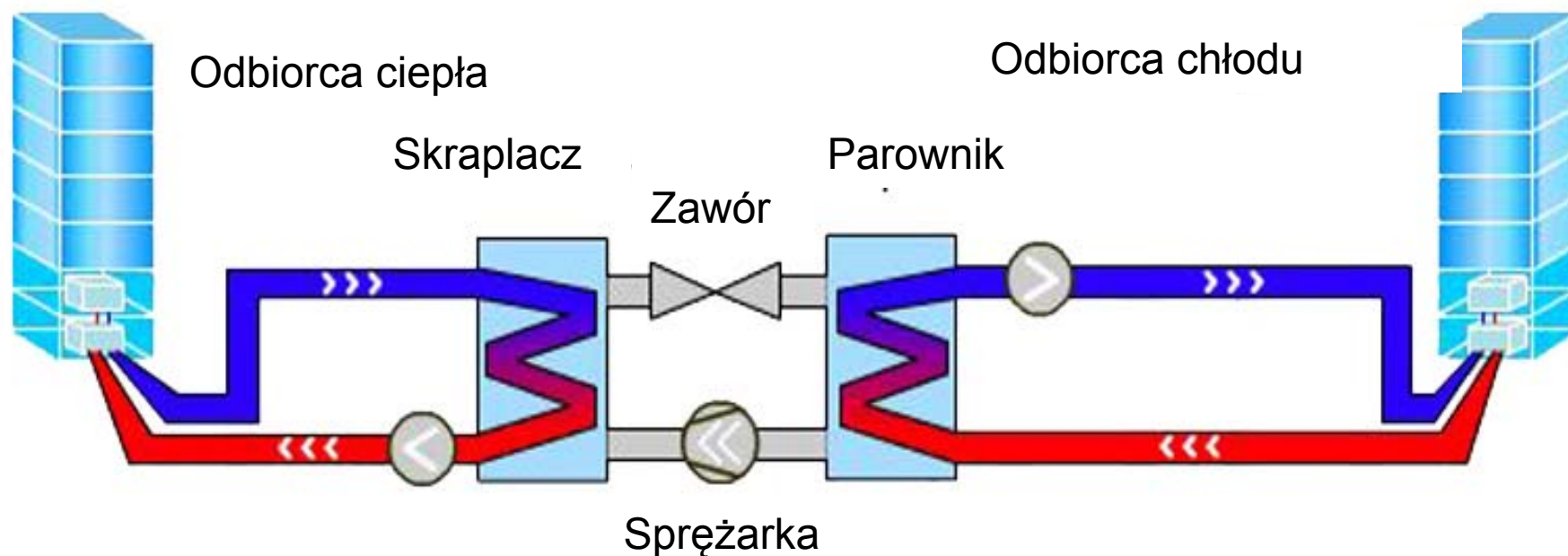


Źródło: www.helen.fi

1. Wprowadzenie

1.3. Duże pompy ciepła i chłodnictwo– DC (4)

Skojarzona produkcja z wykorzystaniem pompy ciepła



Źródło: www.helen.fi

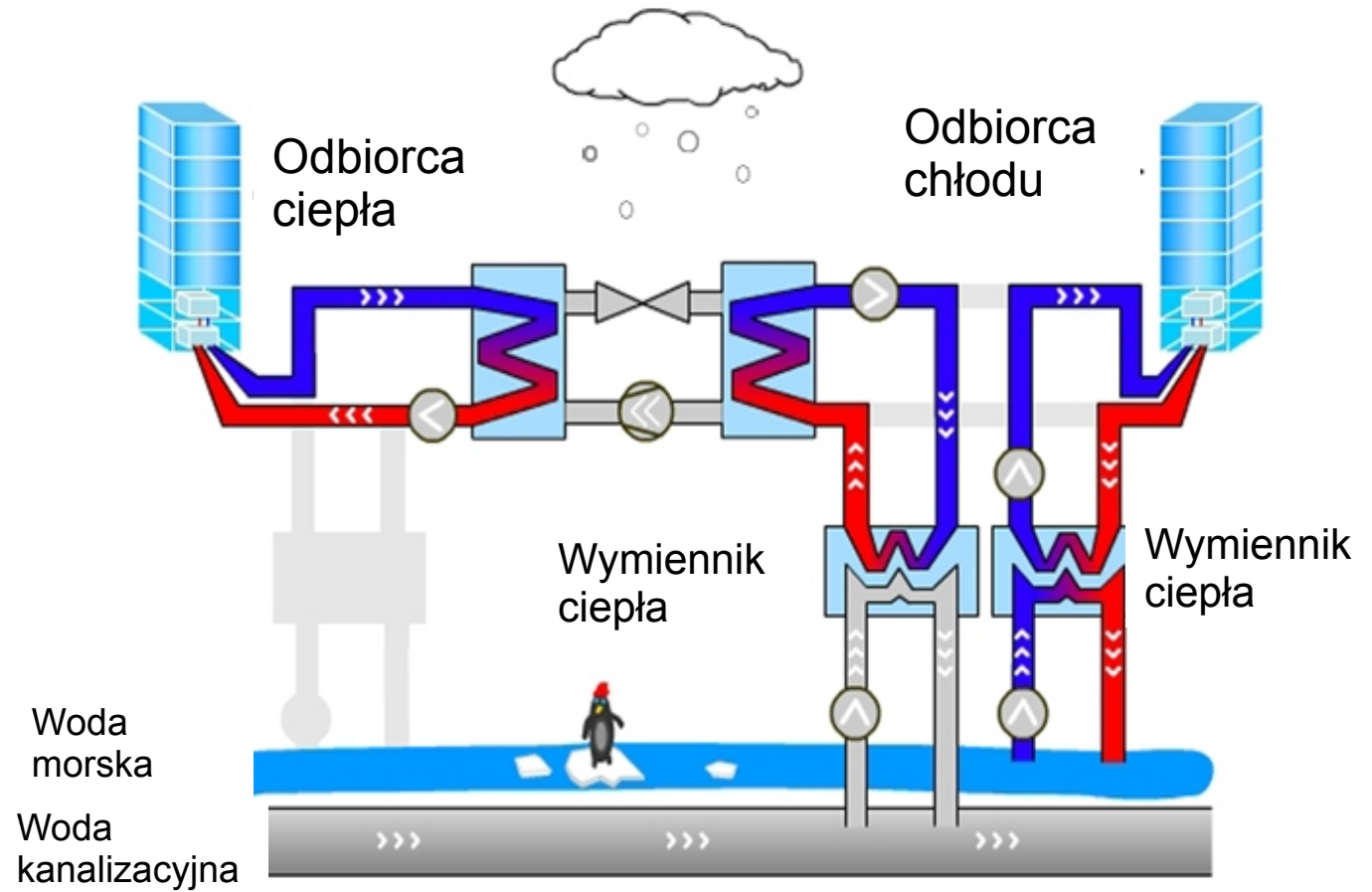
1. Wprowadzenie

1.3. Duże pompy ciepła i chłodnictwo– DC (5)

Osobna produkcja ciepła i chłodu:

Wyłączna produkcja ciepła z wykorzystaniem pompy ciepła (na lewo)

Wyłączna produkcja chłodu z wykorzystaniem pompy cyrkulacyjnej obiegu wody morskiej i wymiennika ciepła (na prawo)

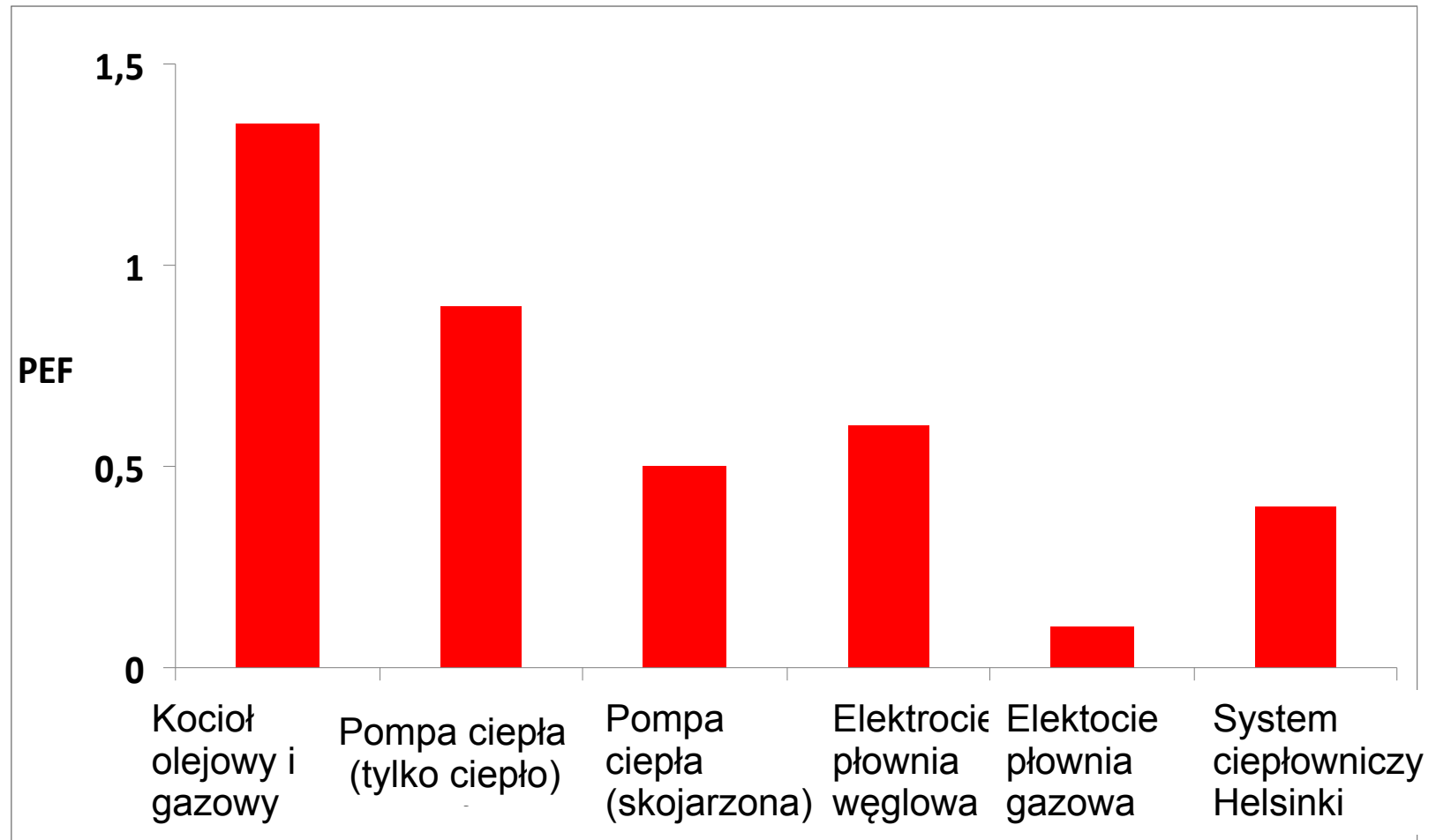


Źródło: www.helen.fi

1. Wprowadzenie

1.3. Duże pompy ciepła i chłodnictwo– DC (6)

Efektywność opcji grzewczych (PEF = wskaźnik zużycia energii pierwotnej)

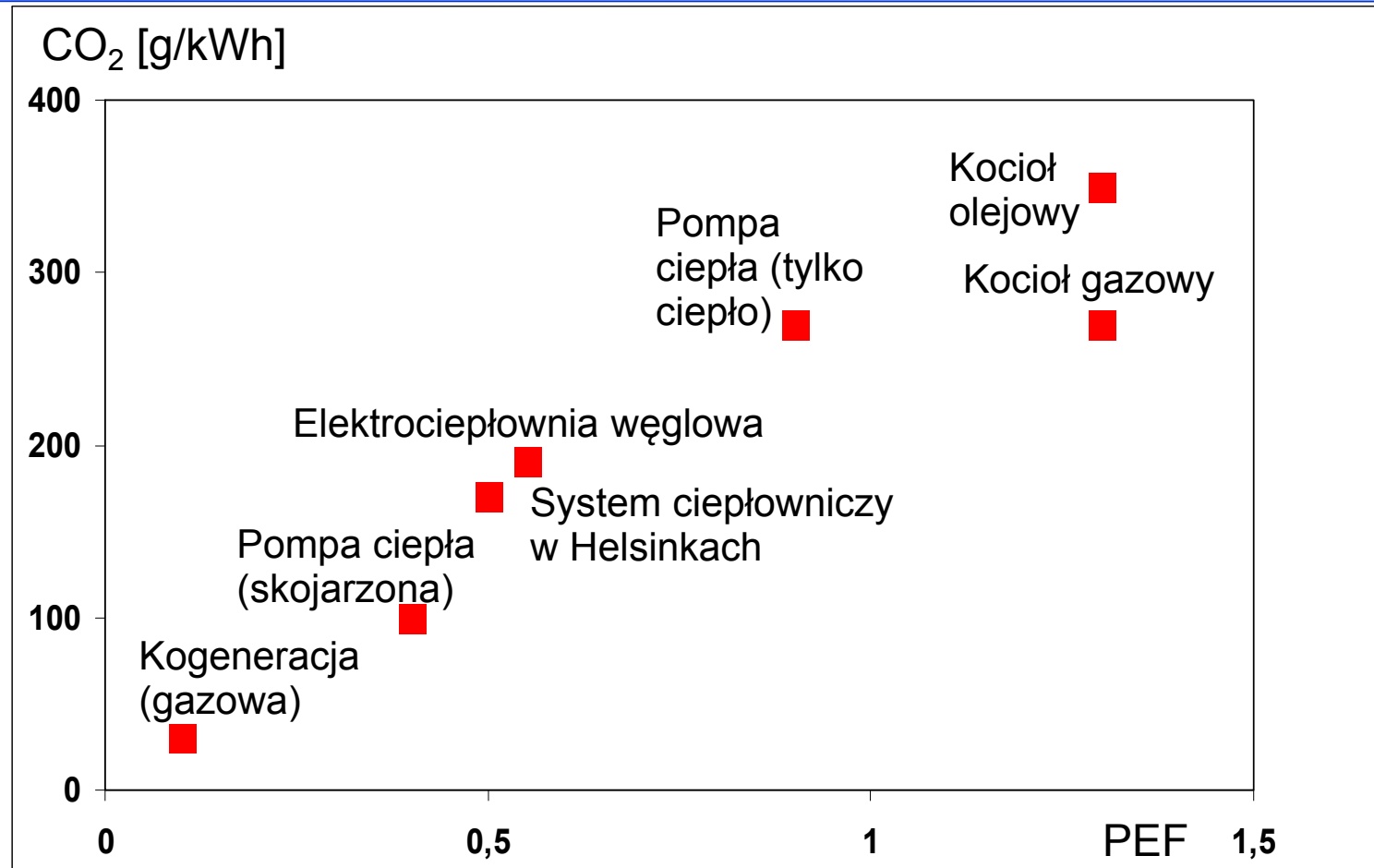


Źródło: www.helen.fi

1. Wprowadzenie

1.3. Duże pompy ciepła i chłodnictwo– DC (7)

**Emisje CO₂ z
opcji
grzewczych**

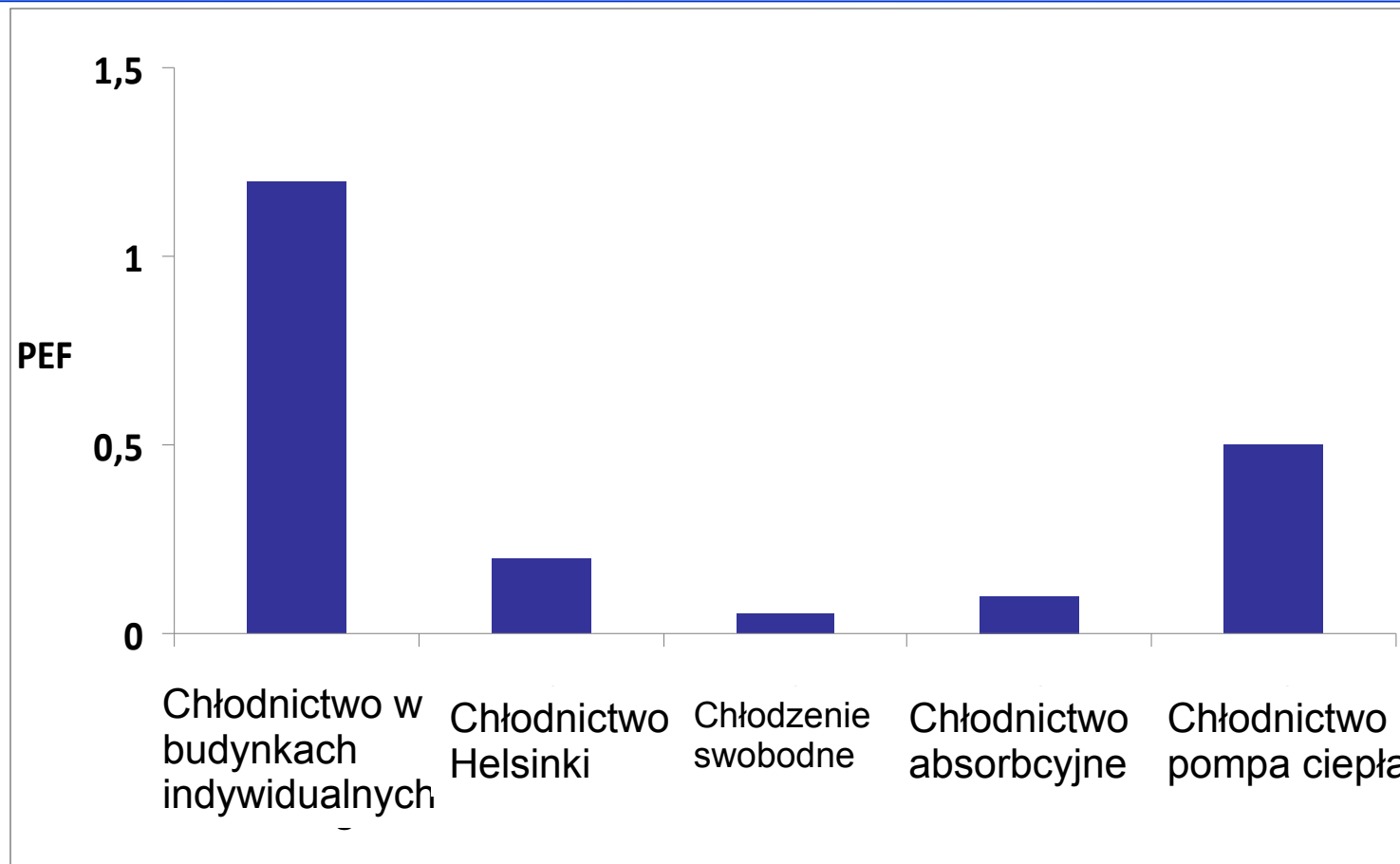


Źródło: www.helen.fi

1. Wprowadzenie

1.3. Duże pompy ciepła i chłodnictwo– DC (8)

**Efektywność
opcji
chłodzenia**

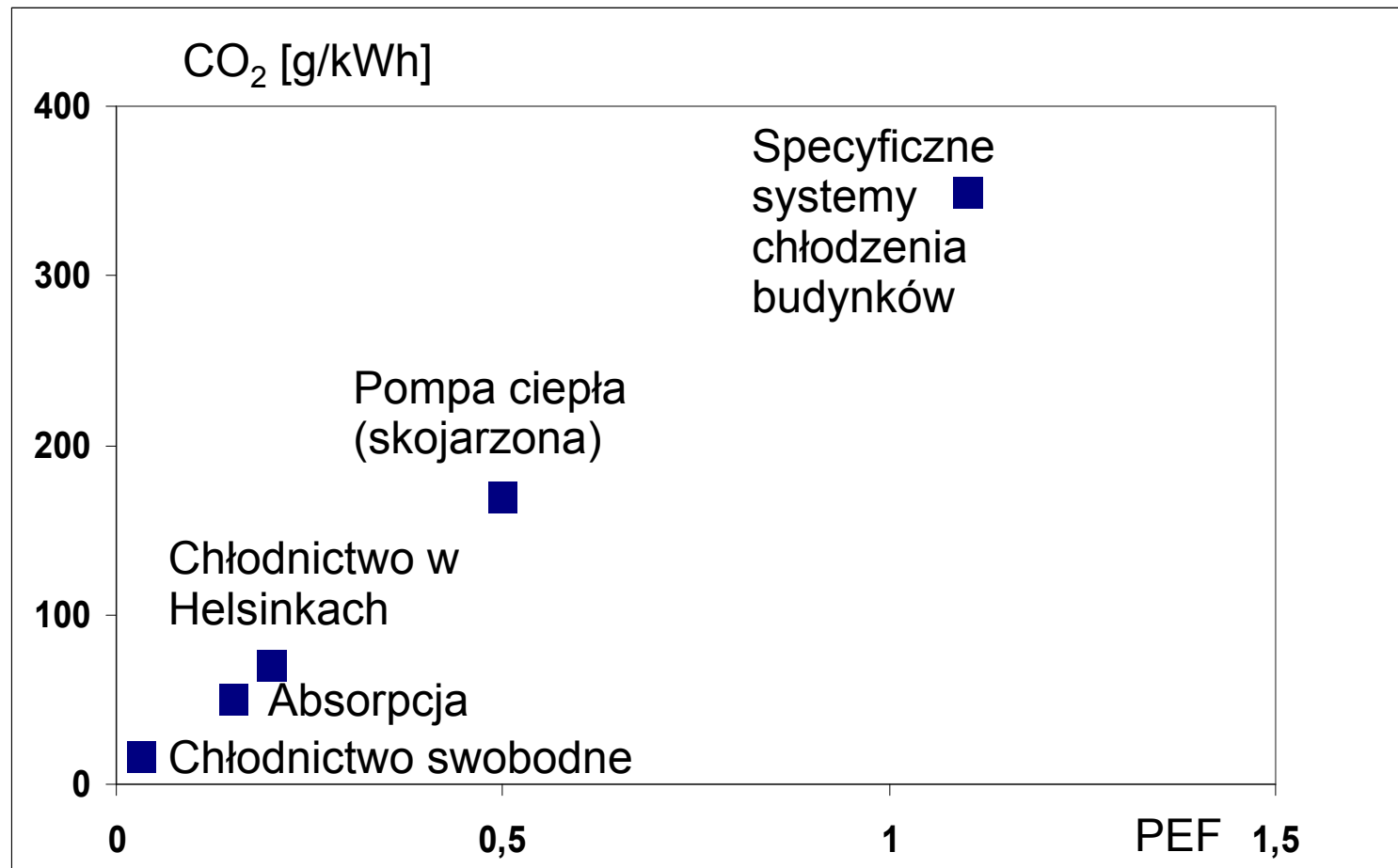


Źródło: www.helen.fi

1. Wprowadzenie

1.3. Duże pompy ciepła i chłodnictwo– DC (9)

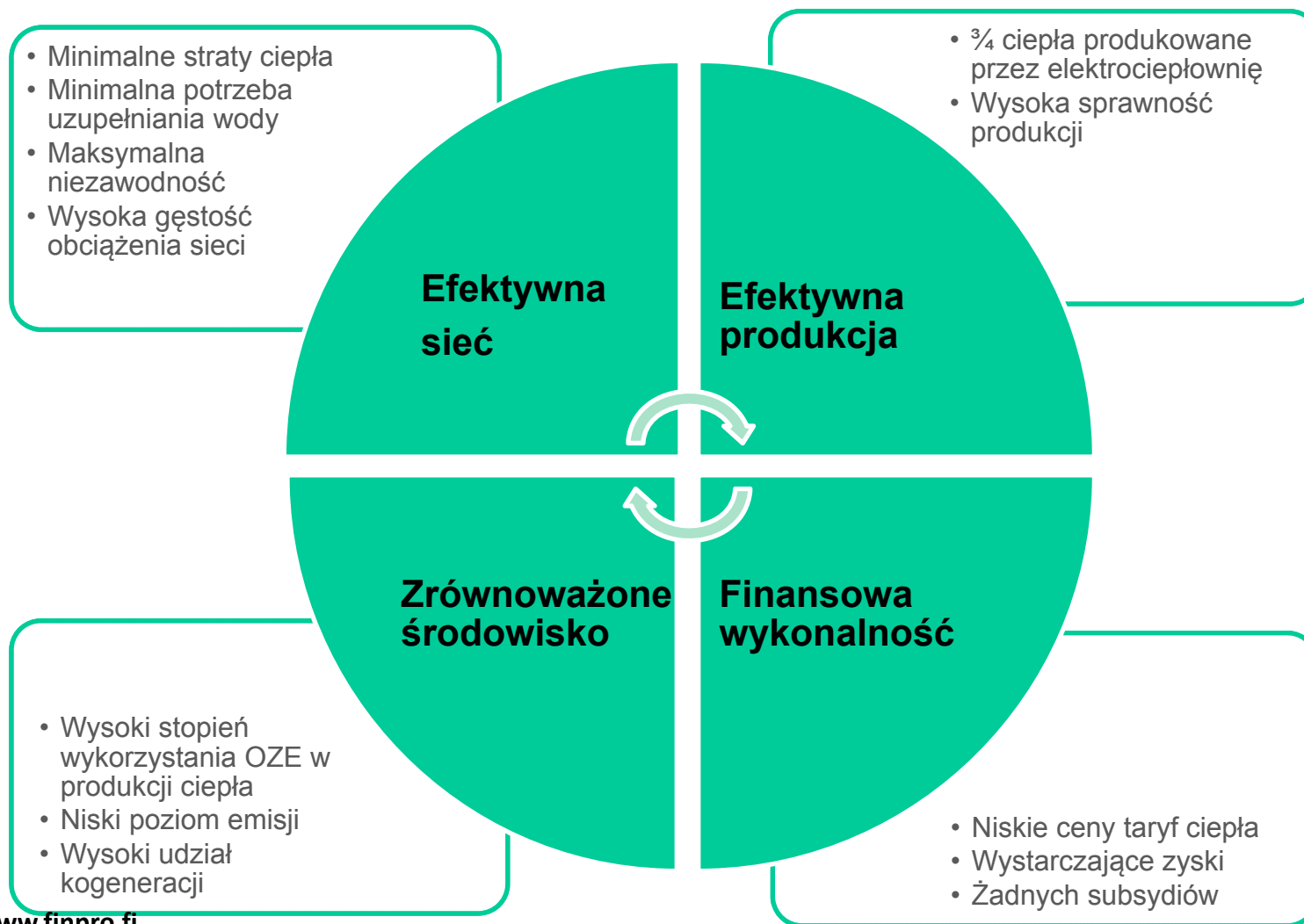
Emisja CO₂ z
opcji
chłodzenia



Źródło: www.helen.fi

2. Ekonomia ciepłownictwa

2.1. Ogólne kryteria dla zrównoważonego rozwoju trigeneracji DHC (1)



Źródło: www.finpro.fi

2. Ekonomia ciepłownictwa

2.1. Ogólne kryteria dla zrównoważonego rozwoju tri-generacji DHC (2)

Inne narzędzia do osiągnięcia celów wymienionych na zeszłym slajdzie:

- Planowanie zapobiegawczo konserwacji sieci przyczynia się do dłuższego życia majątku trwałego i redukuje koszty utrzymania. Czas życia sieci może wynosić 50 lat i więcej.
- Wysoka jakość wody cyrkulacyjnej jest niezbędna do wyeliminowania korozji i zablokowania rurociągu i armatury.
- Wykorzystanie zaawansowanych systemów IT w działalności operacyjnej, konserwacji i finansowej administracji może znacznie obniżyć potrzebę użycia siły ludzkiej i polepszyć jakość pracy.

2. Ekonomia ciepłownictwa

Przykład : Budowa systemu ciepłowniczego DH

(Liczby zawarte w załączonym arkuszu mogą być dostosowane do warunków lokalnych)

Parametry wejściowe

Szczytowe obciążenie cieplne	100	MW		
Roczna produkcja ciepła	250	GWh		
Liniowa gęstość sprzedaży ciepła	2,7	MWh/m długości sieci		w2

	Moc	Cena jedn.	M€	
Kocioł na biomasę	50 MW	400 €/kW	20	36%
Kocioł gazowy	50 MW	80 €/kW	4	7%
Kocioł olejowy (wspierający)	50 MW	80 €/kW	4	7%
Cieć (DN 150)	93 km	250 €/m	23	41%
Węzły odbiorcy	120 MW	40 €/kW	5	9%
ŁĄCZNE koszty inwestycyjne			56	100%

w2

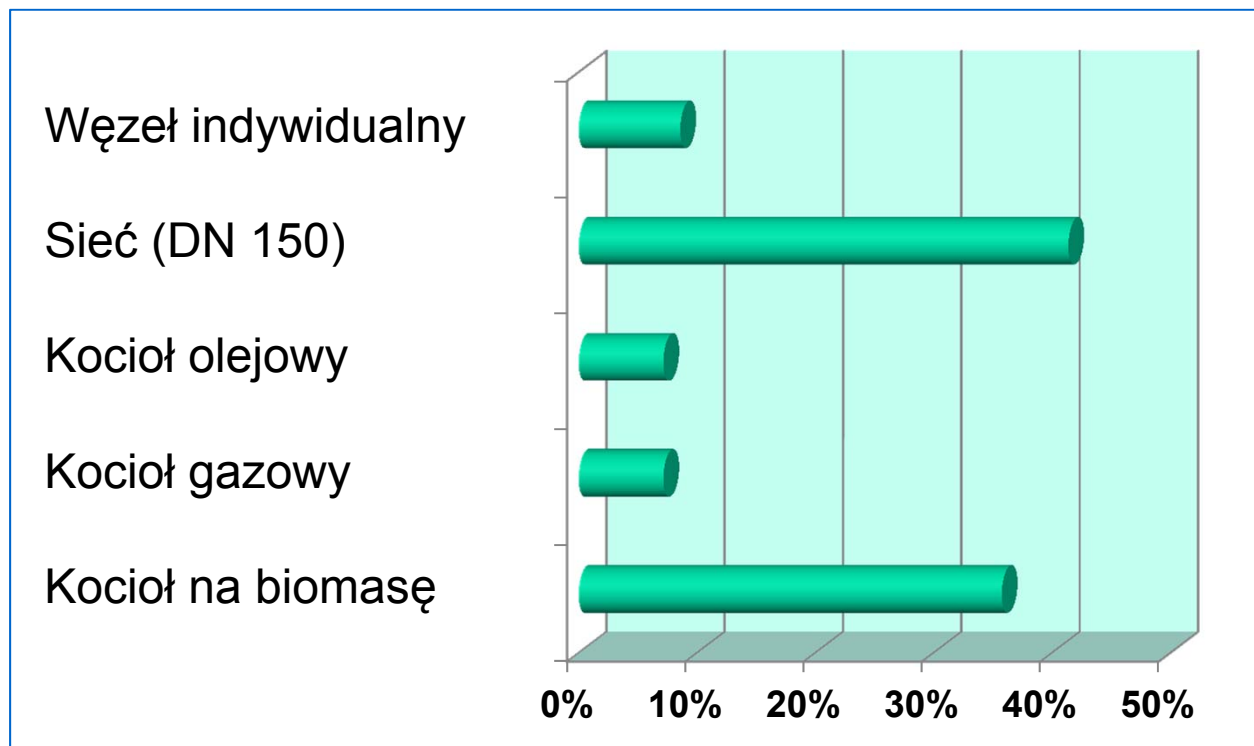
Unit cost need sto be €/kW not €/kV

wiltshirer; 22.6.2012

2. Ekonomia ciepłownictwa

2.2. Wpływ gęstości sprzedaży ciepła na koszty inwestycyjne (2)

- Gęstość 2,7 MWh/m (średnia fińska)
- Koszty inwestycyjne: **58 mln €**
- Koszty kotła na biomasę są prawie takie same jak koszt sieci



w3

Slide 30

w3

can it be true? surely the pipeline will be a lot more expensive than the boiler unless its a very small network?

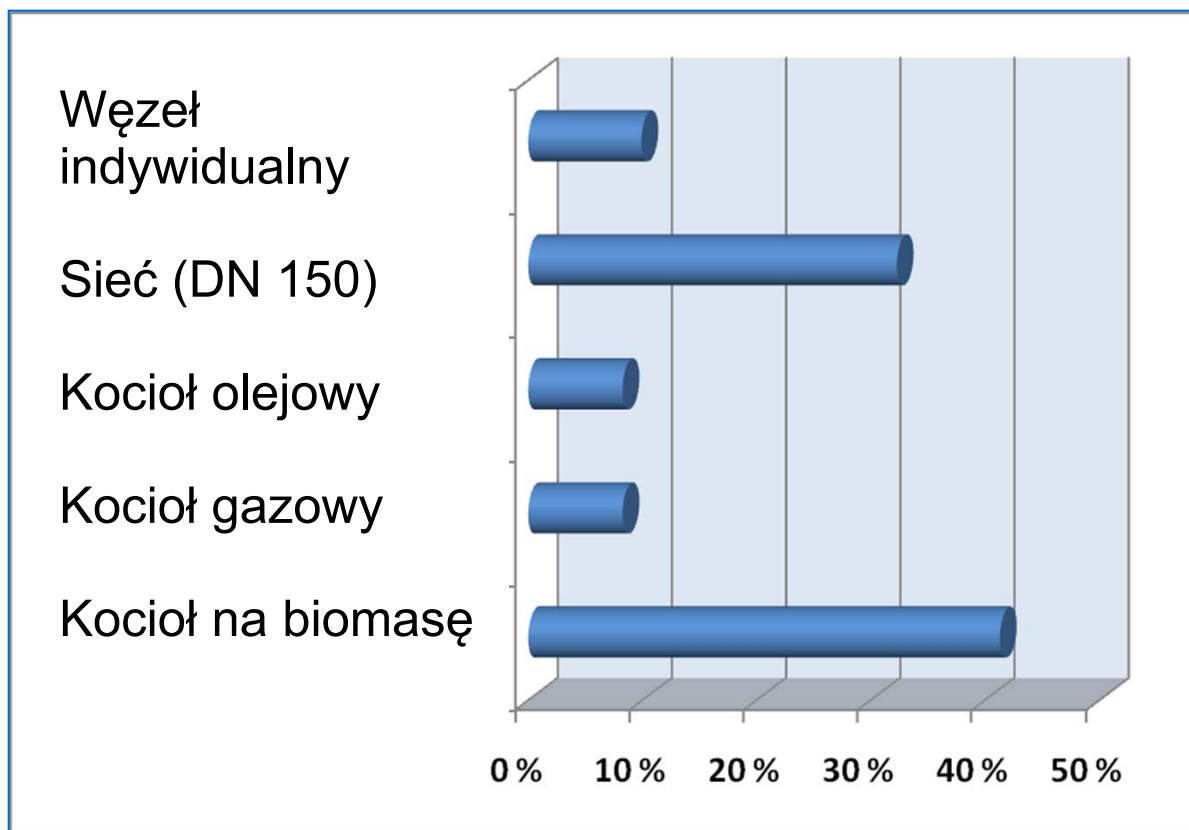
wiltshirer; 22.6.2012

2. Ekonomia ciepłownictwa

2.2. Wpływ gęstości sprzedaży ciepła na koszty inwestycyjne (3)

- Gęstość 4 MWh/m – miasto o gęstej zabudowie
- Koszt inwestycji: **48 mln €**
- Udział kosztów sieci został znacznie zredukowany

w4



Slide 31

w4

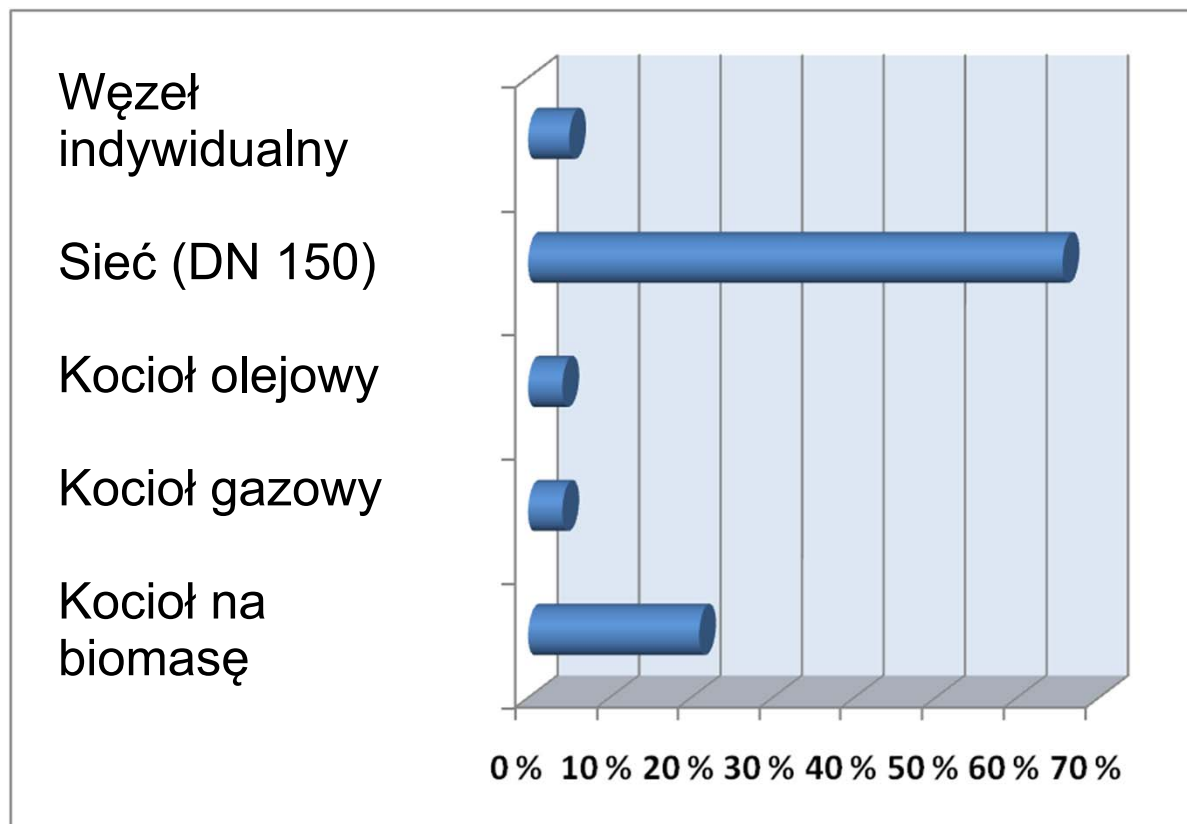
same comment as last slide

wiltshirer; 22.6.2012

2. Ekonomia ciepłownictwa

2.2 Wpływ gęstości sprzedaży ciepła na koszty inwestycyjne (4)

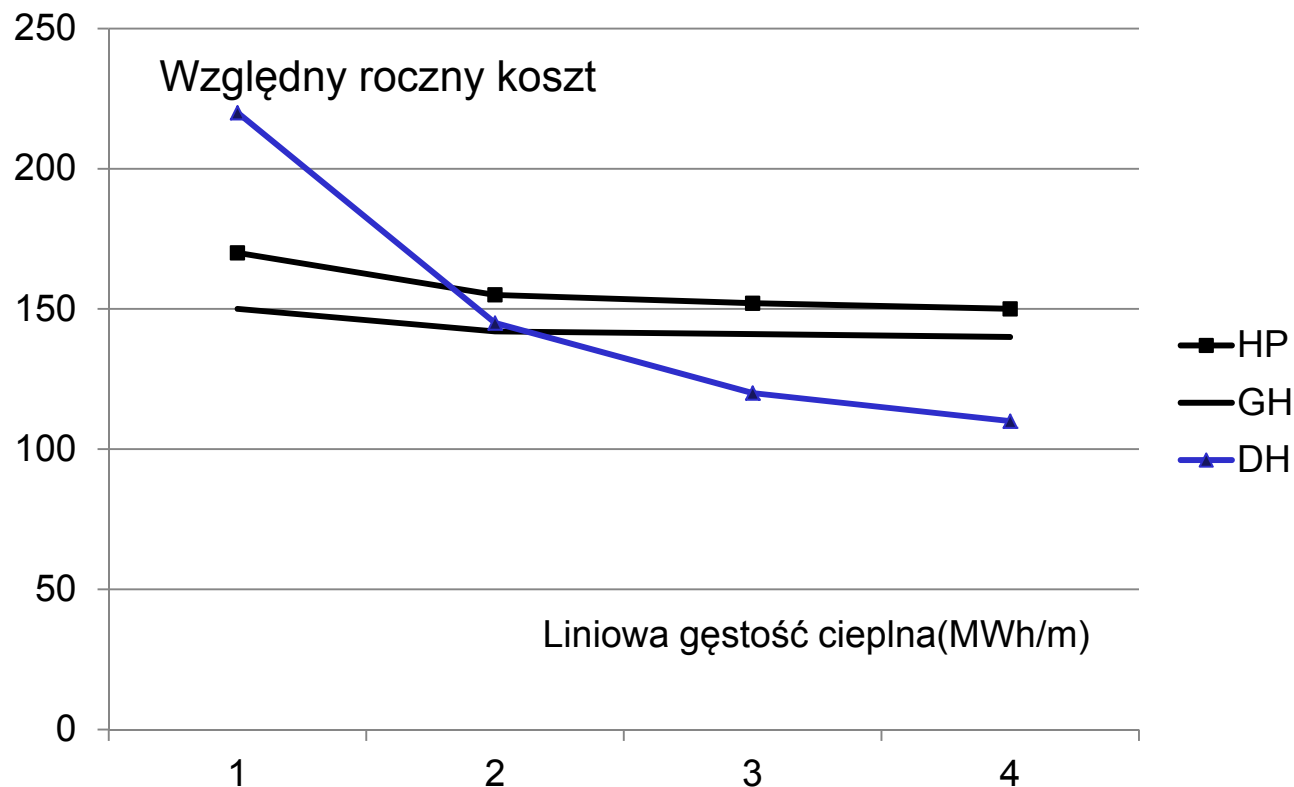
- Gęstość 1 MWh/m – niski stopień zabudowy na przedmieściach
- Koszty inwestycji: **95 mln €**
- Koszty inwestycyjne sieci stają się dominujące.



2. Ekonomia ciepłownictwa

2.3. Gęstość sprzedaży ciepła w zależności od modelu grzewczego

- Oszczędności z ciepłownictwa zależą od długości sieci
- Konkurencyjność zależy od względnych cen energii elektrycznej (HP), gazu (GH) i ciepła sieciowego
- Przykłady (MWh/m):
 - Niemcy: 4,0
 - Finlandia: 2,7
 - Helsinki: 6,0



- HP: Indywidualna pompa ciepła
- GH: Indywidualne ogrzewanie gazowe

Źródło: Arcieves of Finnish Aalto team

Źródło : www.helen.fi

Źródło : Country and city comparisons, EuroHeat&Power Country by Country Survey 2011, www.euroheat.org

2. Ekonomia ciepłownictwa

2.4 Czynniki energii pierwotnej: Ciepłownictwo z kogeneracją a pompa ciepła(1)

Wskaźniki zużycia energii pierwotnej

Jako przykład podajemy wskaźniki zużycia energii pierwotnej w Finlandii dla przemysłu energetycznego:

Energia elektryczna	2,0
Ciepłownictwo	0,7
Chłodnictwo	0,4
Paliwa kopalne	1,0
Paliwa odnawialne	0,5

Źródło: (Raportti B85, Rakennusten energiatehokkuuden osoittaminen kiinteistöveron porrastusta varten. Teknillinen korkeakoulu, LVI-tekniikka, Espoo 2009)

2. Ekonomia ciepłownictwa

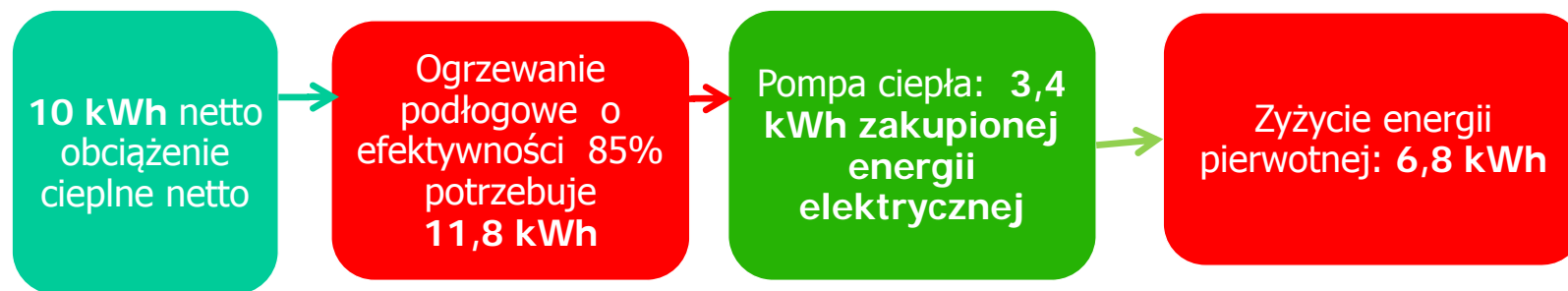
2.4 Czynniki energii pierwotnej: Ciepłownictwo z kogeneracją a pompa ciepła(2)

Przykład indywidualnej pompy ciepła:

w5

- Załóżmy, że zapotrzebowanie na ciepło dla małego domu wynosi 10 kW.
- Przy efektywności 85%, dom potrzebuje 11,8 kW ciepła
- Ciepło jest wytwarzane przez geotermalną pompę ciepła. Wskaźnik efektywności energetycznej COP - (energia na wyjściu do energii na wejściu) wynosi typowo 3,5. Dlatego też wymaga 3,4 kW energii elektrycznej
- Energia elektryczna z sieci wymaga 6,8 kWh energii pierwotnej (wskaźnik zużycia energii pierwotnej=2)

➔ Wniosek, pompa ciepła może być bardzo efektywna w warunkach średnich.



Slide 35

w5

Original slide text talked of energy but used power units. Have deleted reference to energy and left units as power. Alternative would be to leave reference to energy and make the units kWh (as in diagram). But the value of 'heat demand for a house is 10kWh' would refer probably to one day usage and would have to be specified like that. I think the number values are probably correct as power units so that's why I did it that way. But now there is a possible confusion because we have kWh in the diagram and kW in the text with the same numbers...

wiltshirer; 22.6.2012

2. Economy of DH

2.4 Czynniki energii pierwotnej: Ciepłownictwo z kogeneracją a pompa ciepła(3)

Pojedyncza pompa ciepła w systemie CHP/DH :

Pompa ciepła wymaga energii elektrycznej. Jest ona wytwarzana w elektrociepłowni lokalnej - nawet gdy jest kupowana z sieci energetycznej.

Energia cieplna wyprodukowana przez pompę obniża produkcję ciepła w elektrociepłowni

Część energii z elektrociepłowni jest przekształcana w osobną energię (poprzez kondensację) z powodu zmniejszonej produkcji ciepła w CHP

Pompa ciepła potrzebuje energii elektrycznej do produkcji ciepła

Wniosek: zużycie energii pierwotnej wzrasta, gdy pompa ciepła przejmuje obciążenie cieplne z elektrociepłowni.

Na następnym slajdzie: jako przykład bazowy założono elektrociepłownię produkującą 40 jednostek energii elektrycznej i 100 jednostek energii cieplnej.

2. Economy of DH

2.4 Czynniki energii pierwotnej: Ciepłownictwo z kogeneracją a pompa ciepła(4)

Energia elektryczna				Energia cieplna			Energia
Ogółem	CHP	Osobna prod.	Pompa ciepła	Ogółem	CHP	Pompa ciepła	pierwotna
40	40	0	0	100	100	0	158
43	36	4	3	100	90	10	163
46	32	8	6	100	80	20	168
49	28	12	9	100	70	30	172
51	24	16	11	100	60	40	177
54	20	20	14	100	50	50	182
57	16	24	17	100	40	60	187
60	12	28	20	100	30	70	191
63	8	32	23	100	20	80	196
66	4	36	26	100	10	90	201
69	0	40	29	100	0	100	206

Wyjaśnienia:

CHP: wskaźnik moc/ciepło	0,4	
Pompa ciepła: ciepło/energia el.=	3,5	
Efektywność kotła w elektrociepłowni	90%	
Energia elektryczna zużyta do wewnętrznych procesów w CH	6%	wygenerowanej energii elektrycznej
Osobna produkcja energii elektrycznej: efektywność=	33%	

3. Najlepsze praktyki w miastach - DHC i CHP

3.1. Kryteria

Kryteria wyboru najlepszych praktyk:

- Wysoka efektywność ogólna dostaw energii poprzez sieci i elektrociepłownię
- Wysoki poziom wykorzystania OZE w DH/CHP
- Wysoki poziom CHP połączonej z DH
- Wysoki poziom DC jako uzupełnienie Trigeneracji

3. Najlepsze praktyki w miastach - DHC i CHP

3.2. Wiedeń, Austria

Miejska spalarnia odpadów:

- Trzy spalarnie odpadów
- Odpady miejskie jako paliwo
- Wien Energie – firma obsługuje rocznie 800.000 ton różnych odpadów
- Spalarnia jest usytuowana wewnątrz obszaru miejskiego
- Spalarnia na rysunku z prawej strony została zaprojektowana przez architekta Hundertwasser
- Zakład jest zlokalizowany blisko dużego szpitala (200 m)
- Jest atrakcją turystyczną



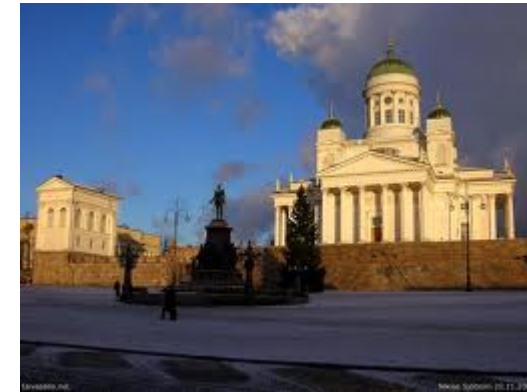
Źródło: www.wienenergie.at

3Najlepsze praktyki w miastach - DHC i CHP

3.3. Helsinki, Finlandia

Kompleksowy zakład DHC i CHP:

- Ogrzewanie sieciowe pokrywa 93% łącznego zapotrzebowania na ciepło w Helsinkach, reszta pochodzi z indywidualnych pomp ciepła, ogrzewania olejowego i elektrycznego;
- 1230 km podziemnych sieci ciepłowniczych i ponad 10.000 odbiorców (budynki) istnieje w integralnym systemie ciepłowniczym;
- Ponad 90% energii dla ciepłownictwa jest produkowane przez elektrociepłownię w skojarzeniu;
- Roczna wartość (!) efektywności energetycznej elektrociepłowni przekracza 90% i jest to jeden z najwyższych poziomów w świecie;
- 7 dużych jednostek kogeneracyjnych, 5 pomp ciepła i ponad 10 kotłów szczytowych jest połączonych w integralną sieć
- Szybki rozwój chłodnictwa pomimo zimnych warunków klimatycznych;
- UE zamieściła w rankingu DHC i CHP w Helsinkach jako BAT (najlepszą osiągalną technologię)



w6

Źródło: www.helen.fi

w6

why the (!)?

wiltshirer; 22.6.2012

4. Ciepłownictwo i kogeneracja w ujęciu międzynarodowym

4.1. Unia Europejska

Cele dla UE:

- Zapobieżenie importowi energii do Unii Europejskiej z obecnych 50% do 70% do roku 2020
- Obniżenie emisji związanych z produkcją energii w ramach walki ze Zmianami Klimatu.



Rozwój w trzech kategoriach z podziałem na kraje:

1. Nowi członkowie: Modernizacja rozległych i starych systemów ciepłowniczych (PL, HU, RO, EST, LV, LT, CZ, SK, ...)
2. Starzy członkowie Unii i Norwegia: szybki rozwój ciepłownictwa (DE, NO, IT, FR,..)
3. Kraje skandynawskie i Austria: Podwyższona elastyczność paliwowa już zmodernizowanych i rozległych miejskich systemów ciepłowniczych (FI, SE, DK, AU)

4. Ciepłownictwo i kogeneracja w ujęciu międzynarodowym

4.2. Statystyka (1)

Liczby w przypadku Rosji są orientacyjne, pozostałe bazują na statystykach Euroheat & Power ministerialnych statystykach Chin.

Kraj	Zdolność produkcyjna	Długość sieci	Powierzchnia grzewcza	Wartość energetyczna dostarczonego ciepła	Udział kogeneracji w produkcji energii elektrycznej
	GW	Mm	Mm2	PJ	%
Chiny	224,6	88,9	3006	2250	
Republika Czeska	36,1	6,5	109	144	10%
Dania	17,3	27,6	204	103	53%
Estonia	2,8	1,4	30	26	8%
Finlandia	20,4	11,0	297	108	34%
Francja	17,4	3,1		80	
Niemcy	57,0	100,0	440	267	13%
Japonia	4,4	0,7	49	10	
Korea Południowa	13,3	4,7	142	199	23%
Łotwa		2,0	38	24	40%
Litwa	8,3	2,5	34	29	21%
Norwegia	1,4	0,9		11	
Polska	67,8	18,8	540	425	16%
Rumunia	53,2	7,6	70	67	11%
Rosja		176,5	5900	6100	
Szwecja		17,8	215	169	5%

4. Ciepłownictwo i kogeneracja w ujęciu międzynarodowym

4.2. Statystyka (2)

Chiny: silny wzrost w wymianie małych i zanieczyszczających kotłowni węglowych w ciepłownictwie i lepsze zaopatrzenie rozwijających się miast w usługi ciepłownicze.

Rosja: rosnąca potrzeba modernizacji istniejących starych i psujących się systemów ciepłowniczych w celu redukcji strat i poprawy niezawodności

USA i Kanada: Małe systemy ciepłownicze istniejące głównie w budynkach użyteczności publicznej (szpitale, obiekty wojskowe, uniwersytety, biura) lecz niewiele na obszarach mieszkalnictwa. Niskie ceny energii i małe zainteresowanie sektora prywatnego i względnie słabe gminy powodują, że rozwój ciepłownictwa staje się wyzwaniem.

w7

Slide 43

w7

As this is an EU project, could the same comments be used for different EU countries?

if you agree, maybe:

Instead of China use Poland, instead of Russia use Romania (same text)? Instead of USA and Canada use UK (would need to adapt text)?

wiltshirer; 22.6.2012

Konsorcjum UP-RES

Instytucja do kontaktu dla tego modułu: **Aalto University**



SaAS



AGFW



- **Finlandia : Aalto University School of science and technology**
www.aalto.fi/en/school/technology/
- **Hiszpania : SaAS Sabaté associats Arquitectura i Sostenibilitat**
www.saas.cat
- **Wielka Brytania: BRE Building Research Establishment Ltd.**
www.bre.co.uk
- **Niemcy :**
AGFW - German Association for Heating, Cooling, CHP
www.agfw.de
UA - Universität Augsburg www.uni-augsburg.de/en
TUM - Technische Universität München
- **Węgry : UD University Debrecen**
www.unideb.hu/portal/en