SUMMERHEAT

Wykorzystanie LATEM CIEPŁA produkowanego w skojarzeniu

PRZEWODNIK SUMMERHEAT

Projekt wspierany przez:

Intelligent Energy Europe

Wprowadzenie

Niniejszy przewodnik powstał w ramach projektu SUMMERHEAT, będącego częścią programu UE Inteligentna Energia – Europa **EIE-06-194.**

Więcej informacji na temat projektu Summerheat znajduje się na stronie:

http://www.eu-summerheat.net

Przewodnik powstał przy udziale następujących organizacji:

- **Berliner Energieagentur GmbH (Niemcy)**
- **Austrian Energy Agency – E.V.A. (Austria)**
- **Fernwärme Wien GesmbH (Austria)**
- **CityPlan spol. s.r.o.(Czechy)**
- **Rhônealpénergie-Environnement (Francja)**
- **Energy Consulting Network (Dania)**
- **Københavns Energi (Dania)**
- **Narodowa Agencja Poszanowania Energii (Polska)**
- **Euroheat & Power (Belgia)**

Koordynator projektu

Berliner Energieagentur GmbH (Niemcy)

Redakcja

Energy Consulting Network A/S (Dania)

Październik 2008

Odpowiedzialność za treści zawarte w tym przewodniku ponoszą autorzy. Nie muszą one być zgodne ze stanowiskiem Wspólnoty Europejskiej. Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek wykorzystanie informacji w nim zawartych.

Spis treści

1 Wstęp 4

2 Centralne chłodzenie się sprawdza..... 5

3 Energia a środowisko 8

4 Priorytety odbiorców i postrzeganie rynku 11

5 Struktura i planowanie urbanistyczne 14

6 Atrakcyjność systemu Summerheat 18

7 Mapa drogowa SUMMERHEAT 26

1 Wstęp

Projekt SUMMERHEAT ma na celu ocenę warunków formalno-prawnych i rynkowych w Unii Europejskiej do wykorzystywania latem ciepła odpadowego z elektrociepłowni i spalarni w sieciach ciepłowniczych przez urządzenia chłodzące.

SUMMERHEAT skupia 9 organizacji partnerskich z różnych krajów europejskich, które pracują nad strategiami zwiększenia wykorzystania latem ciepła produkowanego w skojarzeniu w poszczególnych regionach.

Niniejszy przewodnik powstał w ramach projektu SUMMERHEAT po to, aby promować ideę projektu wśród odbiorców docelowych poprzez:

- Informowanie o ogólnej koncepcji produkcji chłodu z ciepła sieciowego i o płynących z tego korzyściach z technicznego, ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia.
- Opis sytuacji rynkowej, w tym wymagań i oczekiwań odbiorców.
- Przedstawienie przykładów bardzo atrakcyjnych systemów.
- Zaprezentowanie aspektów związanych z planowaniem i wprowadzaniem w życie projektów SUMMERHEAT, w tym niezbędnych warunków ramowych i mapy drogowej.

2 Centralne chłodzenie się sprawdza

2.1 Centralne chłodzenie sprawdziło się jako konkurencyjne rozwiązanie alternatywne

Wzrastające zapotrzebowanie na chłodzenie w budynkach zwiększyło zainteresowanie centralnym chłodzeniem. Jest to obiecująca alternatywa dla tradycyjnych sprężarkowych urządzeń chłodniczych zużywających dużo energii elektrycznej.

Centralne chłodzenie wykorzystujące latem ciepło odpadowe (Summerheat) sprawdziło się jako solidne rozwiązanie komercyjne w wielu europejskich miastach – nie tylko w rejonie śródziemnomorskim, ale także w Północnej Europie.

Centralne chłodzenie jest używane do potrzeb klimatyzacji na gęsto zabudowanych obszarach, zwłaszcza w biurach, budynkach komercyjnych, szpitalach, kampusach uniwersyteckich, lotniskach oraz w mniejszym zakresie w budynkach mieszkalnych.

Centralne chłodzenie rozwinęło się szybko w Stanach Zjednoczonych, gdzie w ponad 80% budynków istnieje zapotrzebowanie na chłodzenie. Ten sam trend jest obecnie widoczny w Europie.

SUMMERHEAT - definicja

Centralne chłodzenie wykorzystujące ciepło odpadowe elektrociepłowni i spalarni. Może przybierać formę centralnej lub zdecentralizowanej produkcji chłodu za pomocą np. chłodziarek absorpcyjnych.

Centralne chłodzenie - definicja

Chłodzenie dostarczane odbiorcom za pośrednictwem nośnika chłodu/ciepła. Chłód może być produkowany i dystrybuowany lokalnie lub w dużej sieci.

2.2 Zapotrzebowanie na chłodzenie wzrasta

W ciągu ostatnich kilku lat wielkość powierzchni użytkowej, która jest chłodzona i/lub klimatyzowana wzrosła. Krajowe i międzynarodowe badania przewidują kontynuację tego trendu.

Istnieje wiele powodów takiego wzrostu. Najważniejsze z nich to:

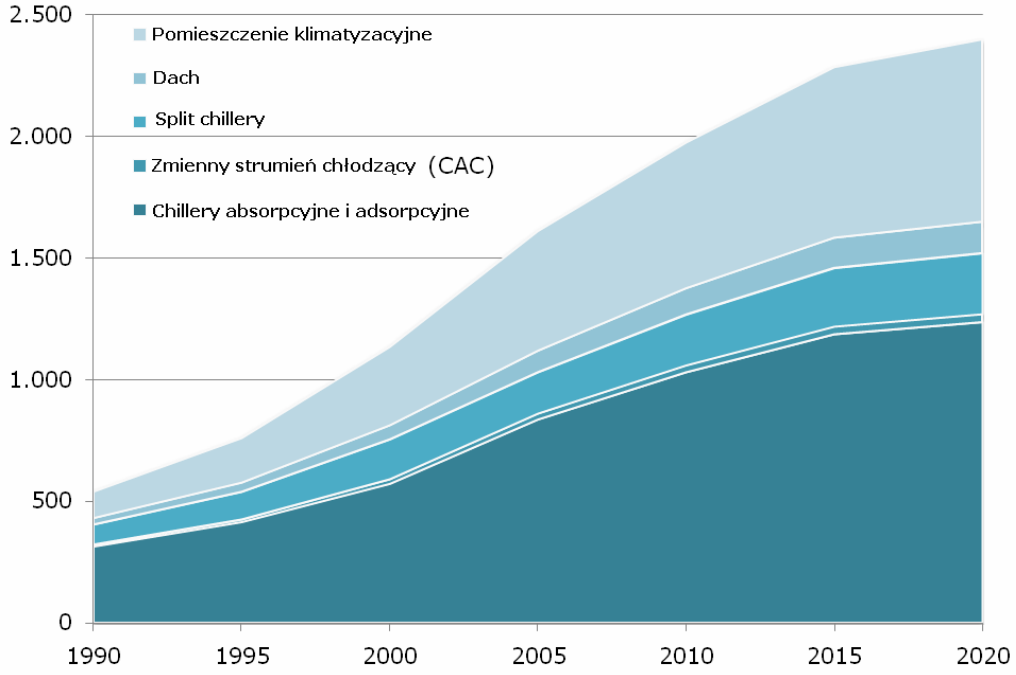
- Zmiana sposobu projektowania budynków, w tym wyższe standardy dotyczące izolacji i coraz większa ilość szklanych fasad.
- Eksploatacja budynków, np. zwiększona potrzeba chłodzenia pomieszczeń, w których znajdują się komputery.
- Zwiększające się obciążenia wewnętrzne spowodowane coraz większą ilością urządzeń elektrycznych.
- Większe zapotrzebowanie na komfortowe warunki.
- Wzrost ilościowy budynków biurowych i usługowych.

Z punktu widzenia ekologii i zasobów energetycznych, najlepiej byłoby zaspokajać zapotrzebowanie na chłodzenie bez zużywania paliw kopalnych, co jest możliwe przy wykorzystaniu zasobów powietrza i wody (free cooling).

Ponadto, krajowe przepisy budowlane naturalnie dążą do zmniejszenia a nawet eliminacji zapotrzebowania na chłodzenie w budynkach.

Jednak w wielu przypadkach powyższe opcje nie są realne i w tej sytuacji centralne chłodzenie wykorzystujące ciepło odpadowe z elektrociepłowni i spalarni jest obiecującą alternatywą.

Europejski rynek klimatyzatorów został zanalizowany w badaniu AUDITAC (patrz poniżej). Punktem wyjścia był rok 1990, w którym mniejsze systemy klimatyzacyjne (<12 kW) chłodziły 540 milionów m². W 2005 roku było to już 1,800 milionów m². Przewiduje się dalszy wzrost, do ok. 2400 milionów m² w 2020r., co będzie oznaczało zapotrzebowanie na chłodzenie wielkości ok. 115 TWh.



Powierzchnia chłodzona w Mm² (UE15)

 # Adnot J., et al.: Energy Efficiency and Certification of Central Air Conditioners (EECCAC). Final Report, Volume 2, 2003. http://www.energyagency.at/(de)/publ/pdf/aircondbig_v2.pdf (10/2008)

2.3 Zalety centralnego chłodzenia

Jak już wspomniano, centralne chłodzenie ma wiele zalet w porównaniu z tradycyjnymi systemami chłodzenia. Zalety te będą podkreślane w dalszej części przewodnika. Poniżej są one przedstawione w skrócie.

Centralne chłodzenie oferuje społeczeństwu wiele korzyści. Produkując latem chłód z ciepła odpadowego (Summerheat) elektrociepłowni i spalarni przyczynia się do:

- 30% oszczędności paliw.
- 80% oszczędności energii elektrycznej.
- 65% redukcji emisji CO_2.
- Zaprzestania emisji CFC/HCFC.

Z punktu widzenia społeczeństwa, centralne chłodzenie daje możliwość dostosowania się do wymagań z Kioto oraz do nowych surowszych norm ochrony środowiska i pozytywnie wpływa na środowisko lokalne.

Centralne chłodzenie wykorzystujące Summerheat jest energooszczędne, obniża zużycie energii i może przyczynić się do uniknięcia deficytu energii elektrycznej.

Dla ***producentów i dostawców energii*** centralne chłodzenie jest innowacyjną koncepcją dającą ogromne możliwości rozwoju i dywersyfikacji usług. Dodatkowo, wykorzystanie ciepła odpadowego z elektrociepłowni i spalarni śmieci będzie się tym jednostkom opłacało.

Z punktu widzenia ***właścicieli budynków***, centralne chłodzenie wpisuje się w trend korzystania z usług zewnętrznych dostawców.

Główną motywacją konsumentów jest lepsza **opłacalność chłodzenia** w systemie centralnego chłodzenia w porównaniu do chłodziarek sprężarkowych.

Główne zalety to:

- Zmniejszenie kosztów utrzymania oraz konkurencyjne i przewidywalne koszty/ceny w porównaniu z innymi rozwiązaniami.
- Mniejszy hałas.
- Nie jest wymagana dodatkowa przestrzeń, w przeciwieństwie do sprężarkowych systemów chłodniczych.
- Estetyczniejsze budynki.
- Wypieranie czynników chłodniczych zawierających CFC i HCFC.
- Łatwość korzystania dzięki korzystaniu z usług zewnętrznych dostawców chłodu.
- Prostota i zwiększenie niezawodności a w związku z tym mniejsze ryzyko.
- Ochrona środowiska.

3 Energia a środowisko

3.1 Centralne chłodzenie zmniejsza zapotrzebowanie na energię

Jeśli chłodziarki sprężarkowe miałyby pokryć rosnące zapotrzebowanie na chłodzenie, wymagałoby to znacznego zwiększenia dostaw energii. Miałoby to negatywny wpływ na środowisko i klimat, jak również na gospodarkę.

W związku z tym, zwiększenie liczby tradycyjnych chłodziarek sprężarkowych spowodowałoby problemy z dostawami energii, jak np. obciążenia szczytowe latem, dodatkowa zależność od importu i wyższe emisje CO_2, a także problemy z czynnikami chłodniczymi.

Stosowanie centralnego chłodzenia przy zaspokajaniu zapotrzebowania na chłodzenie złagodzi obciążenia szczytowe i zmniejszy zużycie energii.

Jak wynika z doświadczeń, urządzenia klimatyzujące zużywają około 70% energii w budynku i stanowią 70% szczytowego zapotrzebowania na energię. Dzięki przerzuceniu tego obciążenia z poziomu budynku na centralną instalację chłodzenia, obciążenie na poziomie budynku jest znacząco zredukowane, a co za tym idzie, liczba potrzebnych podstacji i długość oraz przepustowość przewodów elektrycznych jest odpowiednio mniejsza.

3.2 Analiza korzyści dla środowiska na podstawie wskaźników nieodnawialnej energii pierwotnej

Z punktu widzenia energetyki i ochrony środowiska, zużycie energii pierwotnej jest kluczowym kryterium porównawczym metod chłodzenia.

Wobec tego, centralne chłodzenie jest często najlepszym rozwiązaniem, ponieważ wiele systemów centralnego ogrzewania czy chłodzenia powoduje mniejsze zużycie paliw kopalnych niż indywidualne systemy grzewcze lub chłodnicze zwłaszcza, jeśli weźmiemy pod uwagę systemy centralnego ogrzewania stosujące ciepło produkowane w skojarzeniu i/lub energię odnawialną.

Aby porównać wydajność i emisje CO_2 różnych systemów grzewczych i chłodniczych najczęściej używa się metody opartej na wskaźnikach nieodnawialnej energii pierwotnej (PRF). PRF określa stosunek zużycia netto energii pochodzącej ze źródeł kopalnych do energii cieplnej lub chłodzącej dostarczonej do budynku.

Niskie wartości PRF oznaczają sprawne systemy i niską emisje CO_2. Wysokie PRF wskazuje na niską sprawność i wysoką emisje CO_2. Zatem większy udział w rynku systemów o niskim PRF ma ogromny wpływ na zużycie energii i emisję CO_2.

Jednostkowe wskaźniki emisji CO_2 (WE_{CO2}) stosowanych paliw mają decydujący wpływ na całkowitą emisję przez systemy chłodnicze, którą można obliczyć według wzoru:

$$CO_2 = PRF \times WE_{CO2}$$

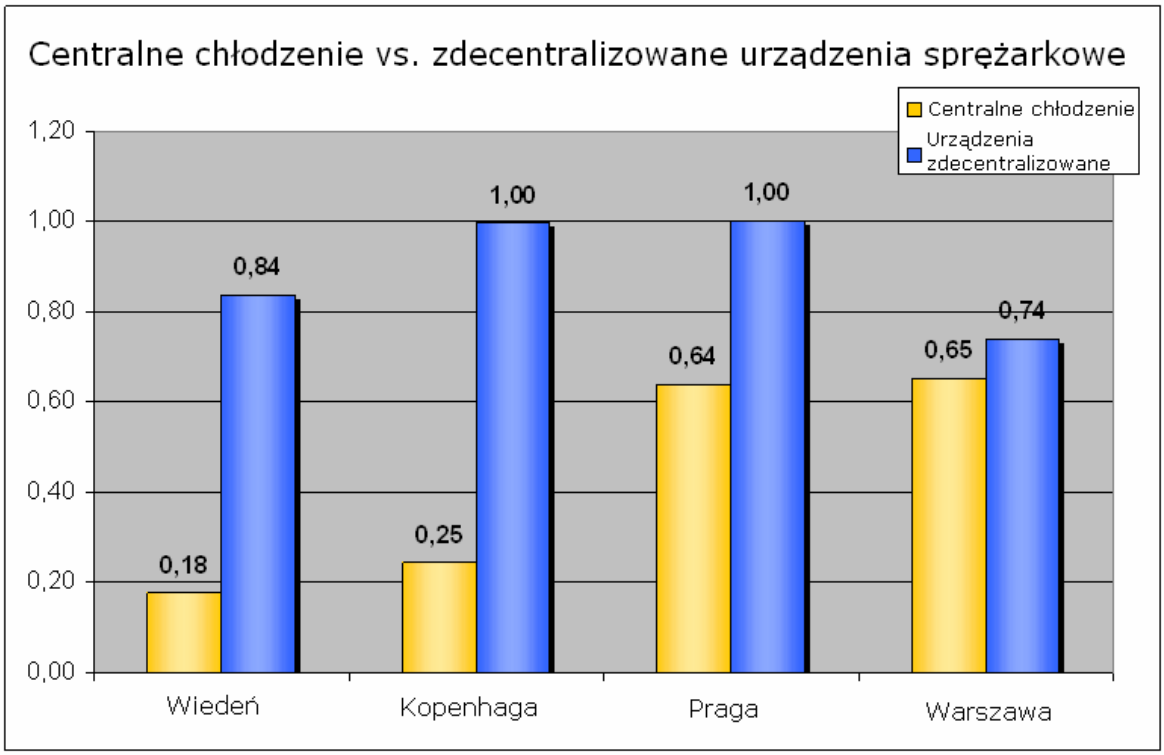
Poniższe wykresy ilustrują wartości PRF obliczone dla niektórych miast partnerskich SUMMMERHEAT.

Dane z wykresów jasno wskazują na to, że centralne chłodzenie jest generalnie bardziej wydajne i przyjazne środowisku niż zdecentralizowane jednostki sprężarkowe, zwłaszcza w takich miastach jak Wiedeń i Kopenhaga, gdzie systemy centralnego ogrzewania oparte są na elektrociepłowniach i zastosowaniu odnawialnych źródeł energii.

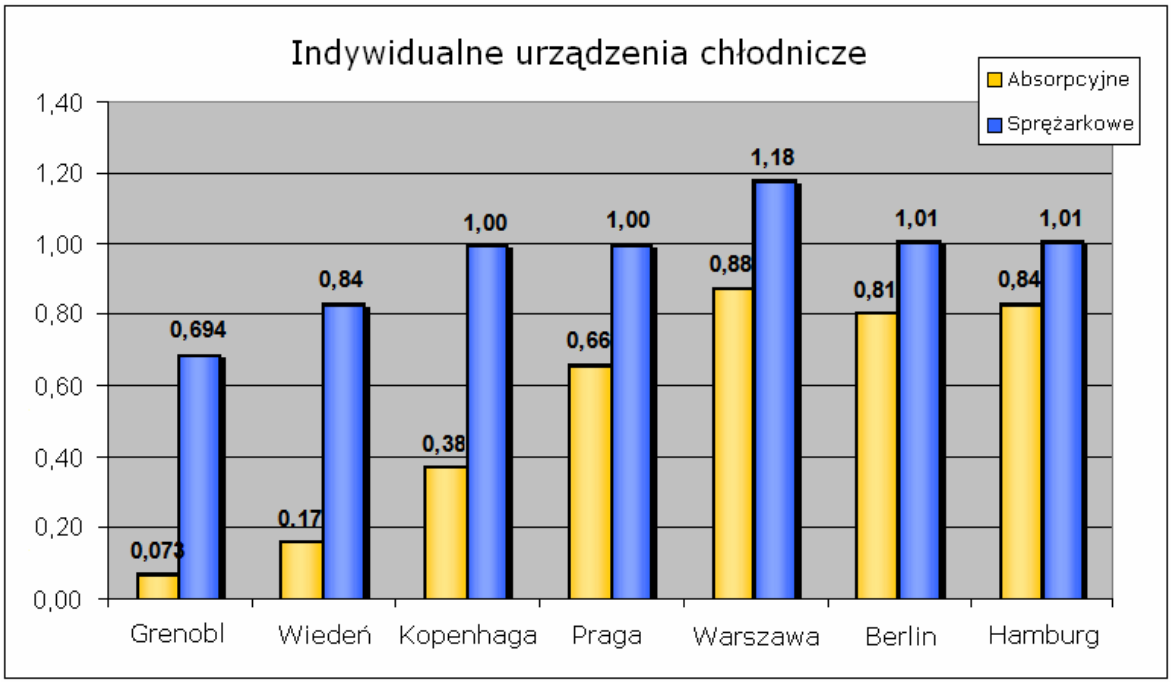
Wskaźnik nieodnawialnej energii pierwotnej (Primary Resource Factor)

PRF określa stosunek dostarczonej energii kopalnej do całkowitej energii użytecznej dostarczonej np. do budynku.

Powyższa metoda obliczeniowa służąca ocenie wpływu poszczególnych rozwiązań technicznych na środowisko oparta jest na normie europejskiej prEN 15316-4-5 (rozdział 3.1) oraz rezultatach pakietu roboczego WP3 projektu europejskiego ECOHEATCOOL (Inteligentna Energia - Europa).



Porównanie ekonomiczne centralnego chłodzenia ze zdecentralizowanymi urządzeniami chłodniczymi



Porównanie ekonomiczne urządzeń chłodniczych absorpcyjnych z urządzeniami sprężarkowymi

4 Priorytety odbiorców i postrzeganie rynku

4.1 Wymagania odbiorców

Podstawowym wymaganiem odbiorcy jest i będzie otrzymywanie usługi, która jest konkurencyjna cenowo i dostarcza oczekiwanych rezultatów, tj. „komfortowego klimatu wewnętrznego". To, w jaki sposób usługa ta jest dostarczana zależy od wielu czynników. Postrzegana „konkurencyjność cenowa" alternatyw wykracza poza samą cenę i obejmuje także całość usługi dostarczania chłodu, tj. twarde i miękkie czynniki.

Czynniki te zależą od modeli biznesowych i organizacyjnych. Można wyróżnić 3 modele, gdzie dostawca energii:

1. Sprzedaje chłód ze scentralizowanego systemu chłodniczego.
2. Sprzedaje chłód pochodzący ze zdecentralizowanych urządzeń.
3. Sprzedaje ciepło dla zdecentralizowanego wytwarzania chłodu przez odbiorców lub trzecią stronę (np. firmę zarządzającą budynkami, ESCO).

Czynnik twardy, tj. cena jaką odbiorca płaci za chłodzenie w poszczególnych modelach może być różna, ponieważ modele są oparte na kosztach inwestycyjnych wynikających z rozmiaru systemu, lokalizacji i potencjalnych kosztów budowy sieci. W pierwszym i drugim modelu dostawca energii sam ponosi koszty budowy sieci przesyłowej. To czy koszty instalacji wewnętrznej brane są pod uwagę zależy od konkretnego przypadku. Model nr 3 zakłada, że odbiorca lub afiliowana trzecia strona będą kupować ciepło od dostawcy energii i produkować chłód w budynku.

Aby zapewnić opłacalność eksploatacji Summerheat należy pamiętać o pewnych ogólnych zasadach. W dużych scentralizowanych systemach chłodzenia oraz na obszarach o zmiennym zapotrzebowaniu na chłód Summerheat powinien pokrywać jedynie obciążenie podstawowe. Grupowanie odbiorców może zwiększyć całkowite zapotrzebowanie na chłód, zmniejszyć wahania zapotrzebowania oraz podnieść udział Summerheat w pokryciu potrzeb.

W scentralizowanych systemach chłodniczych obliczeniowa temperatura zasilania instalacji wewnętrznej nie powinna być niższa niż 6°C. Umożliwia to zastosowanie atrakcyjnych cenowo, wysokowydajnych jednostopniowych chłodziarek absorpcyjnych LiBr. Dobrze zaizolowane budynki o niskim zapotrzebowaniu na chłód, zastosowanie po stronie instalacji chłodzenia sufitowego oraz chłodnic konwektorowych pozwalają na podniesienie parametrów obliczeniowych instalacji nawet do poziomu 16/21°C.

Poza ceną powinno się tez brać pod uwagę **czynniki miękkie**. Tabela znajdująca się na następnej stronie przedstawia przegląd korzyści dla odbiorcy w poszczególnych modelach. Pokazuje ona wyraźnie, że centralne chłodzenie posiada znaczącą przewagę nad zdecentralizowanym chłodzeniem – nawet jeśli sprzęt jest obsługiwany (lub dostarczony) przez dostawcę energii.

4.2 Korzyści dla odbiorców w poszczególnych modelach

	Centralne chłodzenie	Zdecentralizowane chłodzenie	
Opcja dostawy (Rozdział 7.3)	3	2	1
Właścicielem sprzętu jest	Dostawca energii: ☺	Dostawca energii: ☺	Odbiorca: $
Inwestuje	Dostawca energii: ☺	Dostawca energii: ☺	Odbiorca: $
Konserwacja przez odbiorcę	Nie jest wymagana: ☺ Działania podstawowe: ☺	Nie jest wymagana: ☺ Działania podstawowe ☺	Jest potrzebna: $
Wymagania eksploatacyjne	Nie: ☺	Ewentualnie zagadnienia higieny (otwarty re-cooling): 😐	Ewentualnie zagadnienia higieny (otwarty re-cooling): $
Czynnik chłodniczy	Chłodziarka sprężarkowa (szczyt): 😐	Bez chłodziarki sprężarkowej: ☺	Bez chłodziarki sprężarkowej: ☺
Przestrzeń zamknięta	Nie występuje w budynku: ☺	Przestrzeń wymagana: ☹	Przestrzeń wymagana: ☹
Zyski architektoniczne	Centralny re-cooling, wymagana dodatkowa przestrzeń na dachu: ☺	Re-cooling na terenie: ☹	Re-cooling na terenie: ☹
Wymagana dodatkowa energia	Nie dla użytkownika: ☺	Nie dla użytkownika: ☺	Dystrybucja/kolejny system: ☹
Zyski środowiskowe / redukcja emisji CO_2	Prawdopodobnie ☺	Zależne od lokalnego czynnika	Zależne od lokalnego czynnika
Niezawodność	~ 99 %: ☺	~ 80 %: 😐	Własne ryzyko: ☹
Szum & wibracje	Nie: ☺	Mniejsze w porównaniu do chłodziarek sprężarkowych: 😐	Mniejsze w porównaniu do chłodziarek sprężarkowych: 😐
Pokrycie rynku	Technologia rozwinięta: ☺	Technologia rozwinięta: ☺	Technologia rozwinięta: ☺

Legenda do tabeli: ☺ duży zysk; 😐 ok; ☹ brak zysku; $ konieczne dodatkowe inwestycje

4.3 Właściciele oraz zarządcy profesjonalnych budynków skłaniają się ku centralnemu chłodzeniu

Z perspektywy klienta, istnieje kilka wyraźnych korzyści podłączenia do centralnego systemu chłodzenia. Klient otrzymuje energię z bardzo wysoką sprawnością (> 99% zgodnie z International District Energy Association), ponieważ system jest zasilany 24 godziny na dobę przez cały rok. Użytkownik również ma wpływ na sterowanie systemem, gdyż będzie w stanie zwiększyć lub zmniejszyć stopień chłodzenia z systemu bez konieczności inwestowania. Centralne chłodzenie może być dostosowane do klienta, jego czasu pracy biurowej i zostać wykorzystane przy niskim lub szczytowym zapotrzebowaniu bez dodatkowych kosztów.

W rzeczywistości koszty podłączenia do chłodzenia z centralnej sieci są często znacznie niższe niż inwestycje w zdecentralizowane systemy chłodzenia. Wraz z podłączeniem do centralnego chłodzenia, właściciele budynku nie tylko redukują koszty na wyposażenie systemu, jego eksploatacji i konserwacji, ale również outsourcingu usług energetycznych koncentrując się na swojej podstawowej działalności. Zgodnie z tym stwierdzeniem, właściciele przenoszą ryzyko na dostawcę energii.

Ponadto, właściciel budynku odnosi korzyści związane ze zwiększeniem wolnego miejsca w np. w piwnicy, co umożliwia powiększenie powierzchni podziemnego parkingu czy innego wykorzystania zwolnionej przestrzeni. Dodatkowo scentralizowane chłodzenie nie wymaga dużych agregatów chłodniczych często zajmujących dach, dzięki czemu właściciel otrzymuje możliwość zagospodarowania wolnej przestrzeni dachu.

Centralne chłodzenie może również zostać włączone do strategii ochrony środowiska jako ograniczające problem z HFC i HCFC, wraz ze wzrostem energooszczędności oraz ograniczeniem hałasu. Zastosowanie koncepcji SUMMERHEAT może polepszyć prestiż klienta jako idącego w kierunku firmy wolnej od produkcji CO_2.

5 Struktura i planowanie urbanistyczne

5.1 Rozporządzenia dotyczące budynków

Krajowe przepisy budowlane

W celu zahamowania trendu zwiększenia popytu na chłód w krajowym budownictwie zamierza się zredukować lub jeśli się uda wyeliminować popyt na chłód w budynkach poprzez projektowanie i konstruktywnych działań regulacyjnych. Struktura tych przepisów różni się w różnych krajach. Mogą one ograniczyć wykorzystywanie technologii aktywnego chłodzenia dla nowych budynków, ale mogą również udzielić wskazówek i ograniczeń dla istniejących budynków, które wymagają remontu. W każdym przypadku użycie technik chłodzenia Summerheat jest dość intensywne inwestycyjnie a w wielu przypadkach wysiłki zmierzające do zmniejszenia popytu na chłód mogłyby być bardziej opłacalne niż budowanie urządzeń produkujących chłód.

Duńskie przepisy budowlane kładą nacisk na zapobieganie zużyciu energii wszędzie tam, gdzie to możliwe. Tak więc w nowych budynkach, zapotrzebowanie na chłód będzie ograniczane a od 2010 nowe przepisy budowlane powinny je jeszcze zaostrzyć.
Niemniej jednak, rzeczywiste zapotrzebowanie na chłodzenie może wzrosnąć wraz ze wzrostem ekonomicznym, będą powstawały nowe systemy klimatyzacyjne w budynkach ze względu na to, że inni jego użytkownicy takie systemy już będą mieli.

Dyrektywa UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków

Na poziomie europejskim szczegółowe zasady, które mają być przeniesione i wdrożone przez państwa członkowskie UE są podane przez Europejski dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (2002/91/EG). Ma ona na celu poprawę efektywności energetycznej budynków z uwzględnieniem miejscowych warunków klimatycznych oraz wymagań klimatu wewnętrznego na środowisko oraz opłacalność. Tym samym położony jest nacisk na zwiększenie efektywności energetycznej i oszczędności energii, które będą miały wpływ na zapotrzebowanie na chłód przez budynek.

Odnosząc się do klimatyzacji i chłodzenia w budynkach i działań określonych w projekcie Summerheat, dyrektywa w artykule 5 i 9 prezentuje warunki, które są istotne dla zastosowania chłodzenia.

W artykule 5 zostały podane systemy alternatywne, w którym możliwości techniczne, środowiskowe i ekonomiczne systemów alternatywnych takich jak np. lokalne lub blokowe ogrzewanie lub chłodzenie, jeśli są dostępne muszą być wzięte pod uwagę w przypadku nowych budynków o łącznej powierzchni użytkowej ponad 1000m^2, przed rozpoczęciem budowy.

Badanie to jest dobrą okazją dla przedsiębiorstw energetycznych, aby

przekonać przyszłych właścicieli budynku do zalet "Summerheat".

Art. 9 przewiduje, że Państwa Członkowskie zagwarantują środki niezbędne do wprowadzenia regularnych kontroli systemów klimatyzacji o wydajności powyżej 12 kW. Kontrola ta powinna objąć ocenę wielkości i efektywności klimatyzacji w stosunku do wymagań chłodzenia budynku. Odpowiednia porada jest dostarczana do użytkownika w zakresie ewentualnych usprawnień lub wymiany systemu klimatyzacji oraz w zakresie rozwiązań alternatywnych. To również stanowi dobrą okazję do zaproponowania rozwiązania "Summerheat" właścicielowi budynku.

Redukcji emisji gazów fluorowanych wymagana przez Unię Europejską

W odniesieniu do celu ograniczenia fluorowanych gazów cieplarnianych, które jest częścią protokołu z Kioto, a tym samym ochroną środowiska, powinny zostać ustanowione przepisy dotyczące zapobiegania i minimalizowania emisji fluorowanych gazów cieplarnianych we Wspólnocie rozporządzenie (nr 842/2006), która weszła w życie bezpośrednio w każdym Państwie Członkowskim. Nie oznacza to zakazu stosowania fluorowanych gazów cieplarnianych, ale znacznego zmniejszenia emisji przez wyższe wymagania dotyczące instalacji, kontroli i konserwacji urządzeń chłodniczych, jak również na szkoleniu i certyfikacji personelu i przedsiębiorstw zaangażowanych w działania przewidziane w niniejszym rozporządzeniu. Sterowane termiczne chłodziarki są oparte na technologii bezpośredniej i konkurują ekonomicznie z konwencjonalnymi chłodziarkami sprężarkowymi używającymi fluorowanych gazów cieplarnianych. W związku z tym jest bardzo przydatne do analizowania ich struktury, ponieważ zmiany lub zaostrzenia środków kontrolnych może mieć wpływ na decyzję za lub przeciw użyciu pewnego systemu. Z tego powodu ważne jest, aby znać szczegóły wykonania niniejszego rozporządzenia EU w państwach członkowskich i włączenie ich do argumentacji na "Summerheat".

5.2 Podstawy prawne dotyczące centralnego chłodzenia

Dodatkowo do już wymienionych regulacji i ograniczeń stosowania fluorowanych gazów cieplarnianych istnieją następujące podstawy prawne. Jednym zasadniczym elementem są wymogi prawne dotyczące budowy i eksploatacji sieci ciepłowniczej i instalacji chłodniczej. Są one bardzo specyficzne w zależności od państw członkowskich (np. granica między temperaturą ciepłej wody i sieci przegrzanej lub ciśnienia progowego, wymogów bezpieczeństwa itp.). Regulacje te mogą mieć silny wpływ na koszty usługi chłodniczej zgodnie z dokonanym wyborem lub planem opracowania takiej usługi.

Oprócz regulacji technicznych, należy rozważyć także status prawny i cele przedsiębiorstwa lub organizacji, która chce dostarczyć chłód. W zależności od kraju szczególne warunki nie mogą być ograniczone do stworzenia i zaproponowania nowych usług. W Danii komunalne przedsiębiorstwa ciepłownicze aż do lipca 2008 r. miały prawnie zabronione dostarczanie chłodu i ograniczone jedynie do sprzedaży energii cieplnej. We Francji stosunki pomiędzy władzami lokalnymi i spółkami ciepłowniczymi wymagały również przystosowanie aby umożliwić wprowadzenie nowej usługi.

Dla chłodnictwa i klimatyzacji konieczne jest wprowadzenie instalacji re-cooligowych. Są one przedmiotem licznych wymogów w zakresie planowania, instalacji i zakresu usług. Dotyczy to zarówno konwencjonalnego chłodzenia i dostawy centralnego chłodzenia, mając na uwadze to, że w drugim przypadku wymagane środki zostaną przesunięte do dostawcy centralnego chłodzenia. Ochrona środowiska i aspekty higieniczne muszą być uwzględnione kiedy używamy otwartej, mokrej lub parowej chłodni kominowej (np. w celu utrudnienia wzrostu bakterii Legionella). Można to uznać za pewną wadę użytkowania "Summerheat", ponieważ potrzebuje większej kubatury. W zależności od konkretnych warunków lokalnych "Summerheat" może zostać zrealizowany poprzez wykorzystanie wód gruntowych, wód gruntowych lub chłodzenia z wykorzystaniem rzek lub jezior, które mogą służyć do odprowadzania nadmiaru ciepła. Dla każdej z tych instalacji w każdym z państw członkowskich istnieją specjalne uwarunkowania, które muszą być wzięte pod uwagę (np. ograniczenia ocieplenia się wody gruntowej lub rzeki itp.).

5.3 Planowanie urbanistyczne

Rola planowania urbanistycznego ma zasadnicze znaczenie dla rozwoju rozproszonych sieci energetycznych lub jej usług. Zarówno centralne ogrzewanie jak i chłodzenie zależy od gęstości zasiedlenia oraz rodzaju wykorzystania przez użytkowników. Ponadto w nowych obszarach rozwoju wybór infrastruktury będzie miał istotny wpływ na koszty inwestycji, zwłaszcza dla sieci centralnej.

Dla centralnej sieci chłodniczej wymagana jest ścisła współpraca pomiędzy spółką dostarczającą a miejskim departamentem rozwoju miasta. Zaangażowanie oficjalnych władz jest szczególnie potrzebne w celu zapewnienia odpowiedniego planowania i projektowania sieci centralnej dla nowych budynków i rozwoju obszarów miejskich we wczesnym stadium rozwoju.

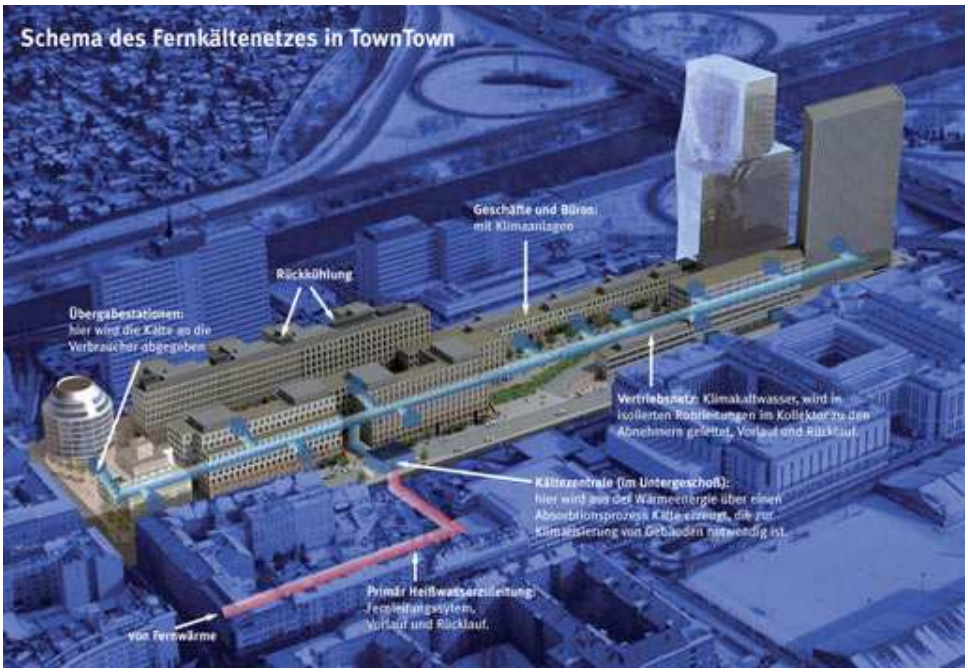
Władze lokalne powinny stworzyć warunki do podłączenia do centralnej sieci ciepłowniczej i chłodniczej przez publicznych lub prywatnych właścicieli nieruchomości. Wsparcie może być oparte na lokalnych planach energetycznych.

Najbardziej obiecującymi obszarami rozwoju są trzeciorzędne działalności lub małe i średnie przedsiębiorstwa. Im wyższe zagęszczenie budynków tym lepsze są warunki dla centralnego ogrzewania i chłodzenia.

6 Atrakcyjność systemu Summerheat

6.1 Wiedeń

Pierwsza centralna sieć chłodzenia w Wiedniu rozpoczęła pracę w 2007r. TownTown jest nowym obszarem rozwoju obszarów miejskich w dzielnicy Erdberg w Wiedniu, który jest wciąż w fazie rozwoju. Po tej stronie 21 budynków o łącznej powierzchni użytkowej netto powyżej 100.000 m^2 jest już zbudowanych. Oprócz biur istnieją budynki handlowe, restauracje, sklepy i hotel.



Centralne chłodzenie, „TownTown" Projekt, Wiedeń (Źródło: Fernwärme Wien GmbH)

W celu zaspokojenia rosnącego popytu na odpowiedni klimat pomieszczeń szczególnie w sklepach i urzędach, system klimatyzacyjny został zaplanowany dla wszystkich obiektów. Alternatywnie do konwencjonalnych systemów chłodzenia, (Fernwärme Wien GmbH) opracowało koncepcję dostawy centralnego chłodzenia dla całego obszaru przez centralną sieć ciepłowniczą. Na ostatnim etapie centralne chłodzenia będzie składać się z urządzeń chłodniczych o łącznej mocy 8,4 MW.

Na początku tej innowacyjnej koncepcji dostaw wykorzystane są różne technologie, które zawiera następujące systemy:

- Dwie chłodnice absorpcyjne o zdolności chłodzenia 2.200 kW każdy, dające ciepłą wodę wlotową o temperaturze 90°C.
- Jedna chłodnica sprężarkowa (odśrodkowe) o zdolności chłodzenie 900 kW.
- Jeden swobodny wentylator (wymiennik ciepła) o zdolności chłodzenie 500 kW.

Chłodzenia jest szczególnie interesujące w zimie oraz w czasie przejścia pomiędzy wiosną a latem jak również latem a jesienią, kiedy chłodzenie jest wymagane ze względu na wysokie nasłonecznienie pomimo niskiej

temperatury zewnętrznej. Ponadto pokoje, które potrzebują chłodzenia w całym sezonie w wyniku wysokich obciążeń wewnętrznych (np. przenośne urządzenia) mogą być w ten sposób chłodzone.

Niekonwencjonalne rozwiązania technologiczne systemów chłodzenia

Podobnie jak w systemach zaopatrzenia w ciepło ważnym zagadnieniem jest właściwy podział zapotrzebowania na chłód, podstawowe – pokrywane przez urządzenia zasilane ciepłem (absorpcyjne) i szczytowe – pokrywane przez urządzenia sprężarkowe. W celu pełniejszego wykorzystania urządzeń absorpcyjnych należy wykorzystać akumulacyjność cieplną budynku, która pozwala na przesunięcie części obciążenia szczytowego na podstawowe.

W tym celu stosowane są stropy i ściany chłodzące. Poprzez chłodzenie betonowych elementów stropów i ścian wykorzystuje się ich pojemność cieplną, co pozwala na zmniejszenie wahań temperatury w pomieszczeniu. Technologia ta pozwala na przesunięcie części dziennego zapotrzebowania chłód na okres nocny, co „spłaszcza" w znaczny sposób krzywą zapotrzebowania na chłód w ciągu dnia i wydłuża pracę urządzeń absorpcyjnych ze stałą wydajnością.

Dla usuwania ciepła (re-coolingu) z urządzeń absorpcyjnych zazwyczaj używane są wieże chłodnicze z obiegiem otwartym. W urządzeniach sprężarkowych stosuje się system hybrydowy – kombinację wież obiegiem otwartym (mokre) i zamkniętym (suche) w zależności od aktualnej temperatury powietrza zewnętrznego. W tym przypadku medium chłodzącym jest roztwór wodny glikolu używany w cyklu zamkniętym. Hybrydowy system usuwania ciepła (re-cooling) można połączyć przez wymiennik z instalacją wody lodowej omijając wytwornice chłodu, co umożliwia wykorzystanie swobodnego chłodzenia (free-cooling). Przy wystarczająco niskiej temperaturze powietrza zewnętrznego wodę lodową można schładzać bezpośrednio przez hybrydowy system usuwania ciepła (re-coolingu) co ograniczy lub całkiem wykluczy konieczność włączania urządzeń chłodniczych.

Energia i wpływ środowiska

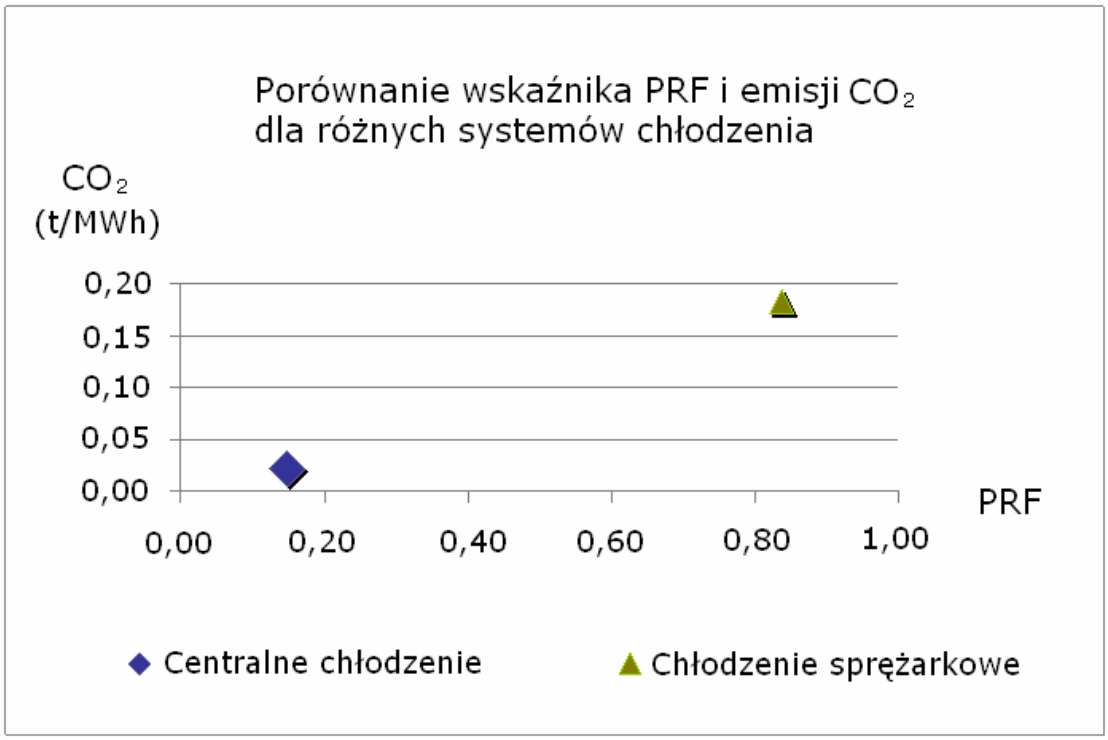
Do analiz środowiskowych tego projektu jako dane wejściowe dla centralnej sieci ciepłowniczej w Wiedniu przyjęto do obliczeń okres od maja do września - kiedy występuje największe zapotrzebowanie na chłodzenie.

W Wiedniu zdecydowana większość ciepła latem jest generowana przez spalarnie odpadów. Oznacza to niski koszt a także oszczędności paliwa pierwotnego zużywanego do wytwarzania ciepła, gdyż zastępuje paliwa kopalne. Ciepło spalania odpadów pokrywa obciążenie bazowe będące stale generowane w trakcie roku i nadaje się do celów chłodzenia w okresie letnim.

Spalarnie odpadów	601 GWh
Elektrociepłownie	268 GWh
Kotły szczytowe	26 Gwh

Źródła centralnego ogrzewania w Wiedniu w okresie maj - wrzesień

W regionie Wiednia, energii elektrycznej wytwarzanej w kogeneracji przypisuje się PRF dla dostaw energii elektrycznej. Tego samego wskaźnika używa się również do oceny chłodzenia konwencjonalnego.



Porównanie wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej PRF i emisji CO_2 dla różnych systemów chłodzenia w Wiedniu

Oddziaływanie na środowisko wynikające z różnych koncepcji chłodzenia jest podane w powyższej tabeli. W rozwiązaniu z centralnym chłodzeniem można zaobserwować korzyści w zakresie podstawowych zasobów czynników energii oraz CO_2.

Centralne chłodzenie ma znacznie mniejsze zapotrzebowanie na energię pierwotną, co jest szczególnie ważne dla wytwarzania ciepła w Wiedniu w okresie letnim. W związku z tym centralne chłodzenie jest również korzystne ze względu na emisję CO_2.

Wnioski

Jak widać na podstawie zrealizowanych w Wiedniu przykładów, pojęcie centralnego chłodzenie okazuje się opłacalne w określonych warunkach. Ponadto, stanowi ekologiczną i przyjazną środowisku alternatywę dla konwencjonalnych systemów chłodzenia dzięki wykorzystaniu potencjału istniejącego ciepła odpadowego.

Perspektywą dalszego rozwoju systemu może być uświadomienie użytkownikom możliwości zastąpienia swoich lokalnych systemów chłodzenia jednym centralnym w oparciu o własne, lokalne elektrociepłownie.

6.2 Kopenhaga

Energetyka Kopenhagi jest w trakcie tworzenia systemu centralnego chłodzenia w centralnej części miasta (Kongens Nytorv). Wielu właścicieli budynków handlowych i budynków biurowych wykazało duże zainteresowanie podłączeniem do systemu centralnego chłodzenia, w projekcie „Kongens Nytorv" zostało wytypowanych siedemnastu potencjalnych klientów, których zapotrzebowanie na chłód wynosiło w sumie 15,3 MW. Zapotrzebowanie pięciu z nich jest równe 80% przewidywanych możliwości systemu. Rocznego zapotrzebowania na chłodzenie szacowane jest na 21,8 GWh.

Studium Projektowania

Projekt obejmuje:

- chłodzenie składające się z trzystopniowego układu chłodzenia w wykorzystaniem układu sprężarkowego amoniakalnego i jednej jednostki parowacza z wentylatorem.
- stacji pomp wody morskiej. W maksymalnym możliwym stopniu, system będzie wykorzystywał wodę morską do "chłodzenia" i re-coolingu.
- sieci centralnego chłodzenia zapewniającej chłodzenie w budynkach.

Rozprowadzenie będzie odbywać się jako dwururowy system dostawy zimnej wody do każdego z odbiorców (6°C na podstacji odbiorcy).

Produkcja chłodu	Udział
Chłodzenie swobodne	29.3%
Chiller elektryczny	42.4%
Chiller absorpcyjny	28.3%
Suma	**100.0%**

Urządzenia chłodnicze – udział w produkcji chłodu

Bilans energii GWh/rok	WYJŚCIE	WEJŚCIE	WEJŚCIE

	Chłodzenie	Elektryczność	Ogrzewanie
Chłodzenie swobodne	6.49	0.22	
Chiller elektryczny	9.37	0.95	
Chiller absorpcyjny	6.26	0.02	5.69
Straty	-0.32		
Dystrybucja		0.14	
Pomocnicza		0.23	
Suma	**21.80**	**1.56**	**5.69**

System Centralnego Chłodzenia – Bilans Energii

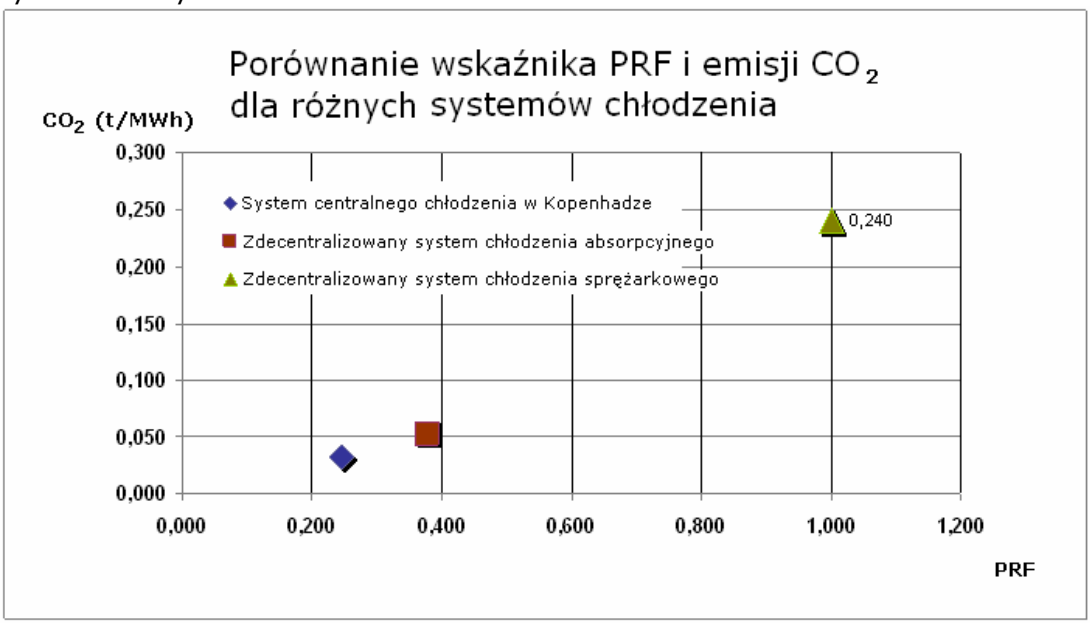
Oszczędności energii elektrycznej i paliwa

Studium projektowe (obszaru KE) wskazuje na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o 5,6 GWh, czyli blisko 80%.

Kolejnym interesującym aspektem jest fakt, że wykorzystanie scentralizowanej jednostki pozwoli na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o ponad 50%. Spowodowane jest to znacznie lepszą charakterystyką energetyczną, sprężarki centralnej niż wielu mniejszych jednostek zdecentralizowanych.
Obliczone, że emisja CO_2 zostanie obniżona o 3000 ton.

Wpływ na środowisko

Ocena oddziaływania na środowisko centralnego chłodzenia wskazuje wyraźne korzyści w zakresie wskaźników nieodnawialnej energii pierwotnej i emisji CO_2.



Porównanie wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej PRF i emisji CO_2 dla różnych systemów chłodzenia w Kopenhadze

Wnioski

Analiza projektu centralnego chłodzenia w Kopenhadze wskazuje dobrą rentowność, ponadto, stanowi ekologiczną i przyjazną środowisku alternatywę dla konwencjonalnych systemów chłodzenia.

Pomimo, iż nie jest jeszcze możliwe podłączenie do centralnej sieci chłodzenia energetyki Kopenhagi, to zbierane są doświadczenia związane z jego rozbudową. Z centralnego chłodzenia chce korzystać wielu właścicieli budynków handlowych i biurowych oraz zarządców nieruchomości, obecnie są badane szanse budowy sieci centralnego chłodzenia. Główną motywacją dla potencjalnych klientów jest ogólnie lepsza opłacalność ekonomiczna centralnego chłodzenia w porównaniu do istniejących urządzeń opartych na układach sprężarkowych.

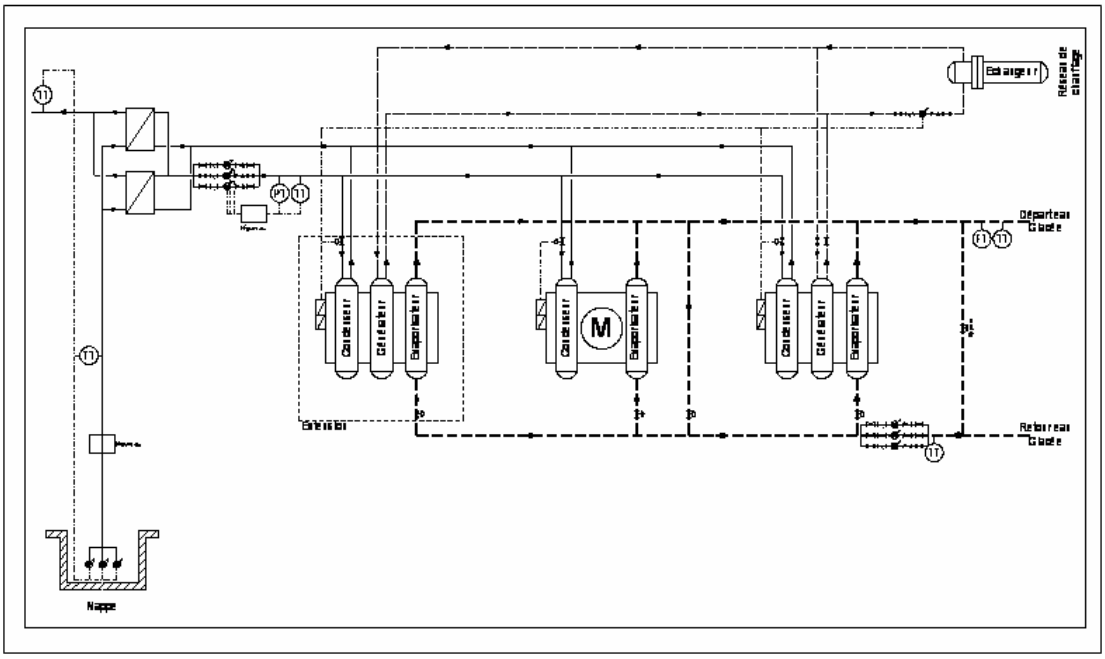
6.3 CEMOI, Grenoble

Rejon CEMOI to budynki pierwotnie używane przez starego producenta czekolady działającego od 1920r aż do początku lat siedemdziesiątych. Grupa budynków o powierzchni 13.000m^2 została kupiona przez Miasto Grenoble i w 1979 roku przekształcona w Centrum Biznesu zawierające biura, warsztaty i magazyny.

W toku prac nad planowaniem i rozwojem dzielnicy Bouchayer-Viallet, miasto Grenoble rozpoczęło działania mające na celu podłączenie przedsiębiorstw z sektorów multimedialnych i oprogramowania. W tym kontekście

do budynków o powierzchni ok. 7.500m^2 planowane jest dostarczanie chłodu ze zdecentralizowanego systemu chłodzenia.

Technicznej koncepcji produkcji chłodu



Schemat uproszczony produkcji zimnej wody w lokalizacji CEMOI

Miejsce produkcji chłodu znajduje się w pomieszczeniu technicznym budynku i składa się z:

- W pierwszym etapie, grupy skraplaczy o mocy 300 kW oraz sprężarek o mocy 200 kW (Styczeń 2010r).
- Na kolejnym etapie i w zależności rozwoju zapotrzebowania na chłód ze zwiększenia mocy grupy skraplaczy z 300 do 500 kW.

Wody gruntowe z głębokości 3.5m lub 4m będą używane do chłodzenia urządzeń chłodniczych.

Energia i wpływ na środowisko

W Grenoble (UIOM Athanor) produkcja chłodu przez absorpcję pozwoli na wykorzystanie nadwyżki ciepła pochodzącego ze spalania odpadów z gospodarstw domowych w okresie letnim. Roczne zapotrzebowanie na chłód (UIOM Athanor) zostało oszacowane na 680 MWh, wśród których 450 MWh w okresie letnim od maja do września i 230 MWh dla okresu zimowego. Jest to zużycie ciepła równe 690 MWh i elektryczności 75 MWh (z wyjątkiem pracy wyposażenia pomocniczego).

Oddziaływanie na środowisko (emisji gazów cieplarnianych oraz energii pierwotnej) projektu zostało oszacowane przy użyciu wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej (PRF) i emisji CO2. Wyniki zostały przedstawione w poniższej tabeli.

System produkcji chłodu	PRF	Współczynnik emisji CO_2 gCO_2/kWh	Zużycie energii pierwotnej MWh/rok	Emisja CO_2 t/rok
Urządzenia sprężarkowe (COP = 3)	0.86	13	585	8.8
Urządzenia absorpcyjne sieci Grenoble w lecie	0.073	5	50	3.4
67% absorpcji i 33 % sprężania	0.332	7.6	226	5.2
Oszczędność (energii pierwotnej lub CO_2)			359	3.6

Te dwa brane pod uwagę kryteria (PRF i emisji CO_2) pokazują korzyści z produkcji chłodu przez sieć ciepłowniczą w Grenoble (dostarczoną przez spalarnię-UIOM odpadów komunalnych). Podłączenie w przyszłości kolejnych zakładów spowoduje oszczędności zużycia energii pierwotnej o ok. 359 MWh/rok (-61%) i około 3,6 ton CO_2 rocznie (-42%).

Świadczenia usług i szacowanie kosztów

Energia chłodnicza zużywana przez każdego użytkownika jest mierzona przez licznik energii na wejściu do każdego lokalu i posłuży jako podstawa do wystawienia faktury. Cena składa się z 2 części: część stała proporcjonalna do zamówionej mocy i energii zużytej na chłodzenie. Koszty chłodzenia trzeciorzędnego budynków w rejonie CEMOI szacuje się na 10-12€ bez podatków/m^2/rok (wartość w czerwcu 2008 r. w oparciu o zużycie 100 kWh/m^2/rok).

Obejmuje to koszty: inwestycji zimnej wody zakładu produkcyjnego; energii (ogrzewania i elektryczności) niezbędne do produkcji chłodu; sieci dystrybucyjnej, konserwacji, naprawy i wymiany wyposażenia. Użytkownik otrzymuje zimną wodą bez poniesienia kosztów inwestycji lub kosztów związanych urządzeniami chłodniczymi.

Koszty te można porównać do rozwiązań produkcji chłodu przez systemy sprężarkowe (biorąc pod uwagę globalne koszty inwestycji w tym, prowadzenie i utrzymanie).

Wnioski

Od ponad 50 lat Grenoble, jako główny cel w planowaniu rozwoju miasta, stawia sobie wprowadzenie rozwiązań dla firm dostarczających centralne ogrzewanie wysokiej sprawności rozwiązań w zakresie energii i środowiska. Projekt połączenia sieci centralnego ogrzewania i chłodzenia jest częścią tej strategii.

7 Mapa drogowa SUMMERHEAT

7.1 Wybór odpowiedniego sposobu dostawy chłodu SUMMERHEAT

Istnieje kilka sposobów, w jaki można wykorzystać nadwyżki ciepła z elektrociepłowni i spalarni ciepłowniczych (DH) do produkcji chłodu.

Identyfikacja najbardziej atrakcyjnych możliwości dostaw dla konkretnego zastosowania wymaga zintegrowanego podejścia technicznego i ekonomicznego związanego z wymaganiami chłodzenia, gospodarki energetycznej, ochrony środowiska oraz kosztami chłodzenia. Niezbędne analizy obejmują wszystkie składniki systemu - od wyposażenia technicznego w budynkach dla procesu wytwarzania zimna, poprzez wpływ na wytwarzanie i dystrybucję centralnego ogrzewania, aż po uzyskanie korzyści dla środowiska wynikających z wprowadzenia systemu.

7.2 Scentralizowane lub zdecentralizowane wytwarzanie chłodu

Technologie centralnego chłodzenia (DC–District Cooling) i termicznego sterowania chłodzenia muszą być wykonane w odniesieniu do sposobu wykonania i eksploatacji. Istnieją dwie główne koncepcje:

- Koncepcja 1: Scentralizowanego wytwarzanie chłodu.
- Koncepcja 2: Zdecentralizowane wytwarzanie chłodu.

Zgodnie w wcześniej podanymi definicjami obie są uważane za centralne chłodzenie.

To rozróżnienie ma decydujące znaczenie w odniesieniu do możliwości technicznych, w szczególności do oceny opłacalności ekonomicznej. Analiza ta może być przeprowadzona zarówno z punktu widzenia właściciela budynku jak i interesu centralnego chłodzenia.

Scentralizowane wytwarzanie chłodu

Schłodzenie wody do chłodzenia i celów klimatyzacji jest wykonywane centralnie w jednym miejscu (zakład centralnego chłodzenia) za pomocą chłodziarek absorpcyjnych, ewentualnie w połączeniu chłodziarki sprężarkowej z chłodzeniem swobodnym, które jest następnie rozdzielana pomiędzy klientów za pośrednictwem sieci centralnego chłodzenia.

Zakres: Dostęp do lokalnych obszarów w wielkości od kilku hektarów do kilku kilometrów kwadratowych.

Operator sieci DC: typowe narzędzia dla sieci lokalnych

Zdecentralizowane wytwarzanie chłodu

Centralne ogrzewanie jest dostarczane do klientów i wykorzystywane lokalnie do zdecentralizowanej produkcji chłodu lub na użytkowników budynków - mieszanie różnych technologii, w tym termostatycznie sterowanych chłodziarek absorpcyjnych.

Operator lokalnej produkcji chłodu: właściciel budynku, lokalnej sieci energetycznej.

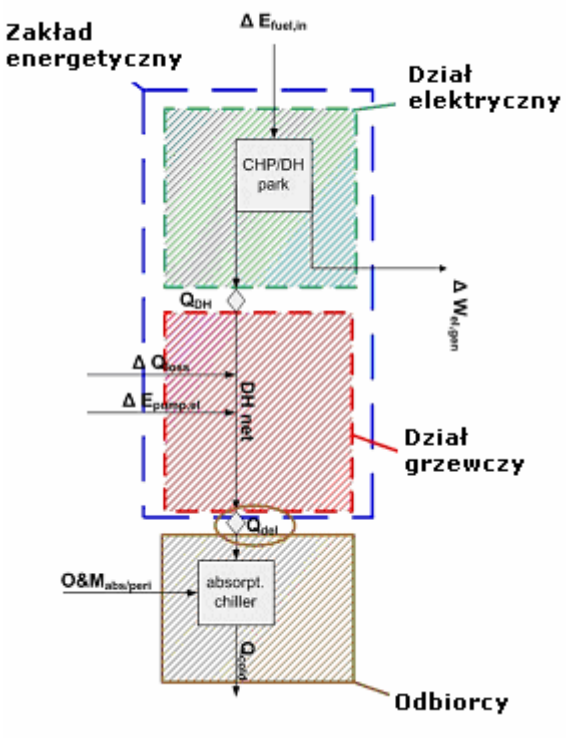
7.3 Wybór opcji dostawy

Ta część pokazuje trzy główne opcje dostaw i zwraca uwagę na istotne ograniczenia systemu i znaczące aspekty z nich wynikające.

- Opcja 1: sprzedaż ciepła dla zdecentralizowanego wytwarzania chłodu.
- Opcja 2: sprzedaż chłodu ze zdecentralizowanego wytwarzania chłodu.
- Opcja 3: sprzedaż chłodu ze scentralizowanego wytwarzania chłodu.

Opcja 1: sprzedaż ciepła dla zdecentralizowanego wytwarzania chłodu

Lokalny zakład energetyczny (lub odpowiednie działy) sprzedaje ciepło odbiorcom (właścicielom budynków), którzy wykorzystują ciepło do wytwarzania chłodu z termostatycznie sterowanych chłodziarek absorpcyjnych, które należą i są użytkowane przez samych użytkowników.



Integracja chłodziarek absorpcyjnych:

Wymagane analizy techniczne:

- Wymaga dostaw temperatury do chłodziarek absorpcyjnych.
- Średnica przyłącza.
- Zdefiniowanie różnic temperatur (wlotu-wylotu, mogą być regulowane).
- Wpływ na DH temperatury powrotu.

Konsekwencje dla dostawcy ciepła i zakładu energetycznego:

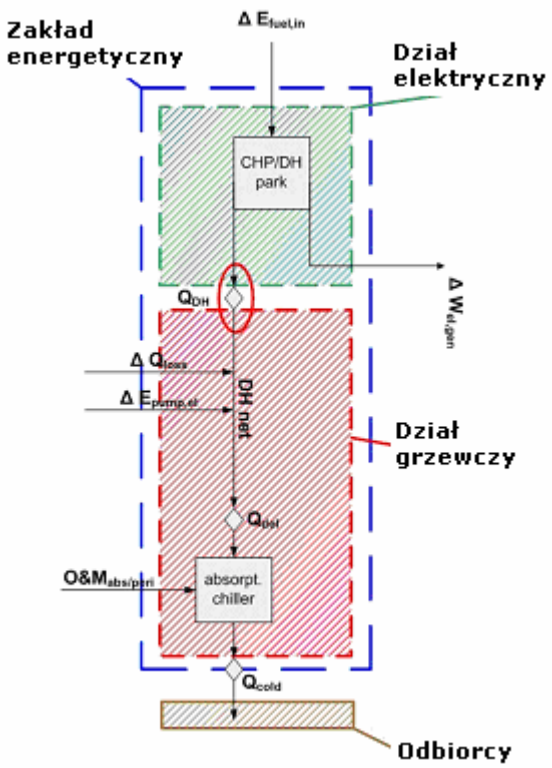
- Wpływ włączenia chłodziarek absorpcyjnych do sieć dystrybucji ciepła i układów wytwarzania.
- Temperatury DH, przepływ masy i pojemność cieplna wymagana w chłodziarkach.

Analizy finansowej i ekonomicznej dla wariantu 1

- Analiza finansowa z punktu widzenia odbiorcy:
  - Ogólna analiza ekonomiczna uwzględniająca inwestycje, koszty ciepła, koszty eksploatacji i utrzymania (O&M) dla chłodziarek i urządzeń peryferyjnych ponoszone przez właściciela budynku.
  - Wrażliwość: cena dostaw ciepła dla odbiorców.
  - Decyzja inwestycyjna podjęta przez odbiorcę.
- Analiza finansowa z punktu widzenia zakładu energetycznego oraz dostawcy centralnego ogrzewania:
  - Sprzedaż dodatkowego ciepła.
  - Skutki finansowe podłączenia chłodziarek absorpcyjnych na dystrybucję ciepła układy wytwarzające.

Opcja 2: sprzedaż chłodu ze zdecentralizowanego wytwarzania chłodu

Lokalny zakład energetyczny lub odpowiedni dział jest właścicielem i użytkownikiem sieci ciepłowniczej oraz zdecentralizowanych układów chłodziarek. Zakład energetyczny sprzedaje na chłód w postaci schłodzonej wody odbiorcom.



Integracja chłodziarek absorpcyjnych:

Wymagane analizy techniczne:

- Wymaga dostaw temperatury do chłodziarek absorpcyjnych.
- Średnica przyłącza.
- Wpływ na DH temperatury powrotu.

Konsekwencje dla dostawcy ciepła i zakładu energetycznego:

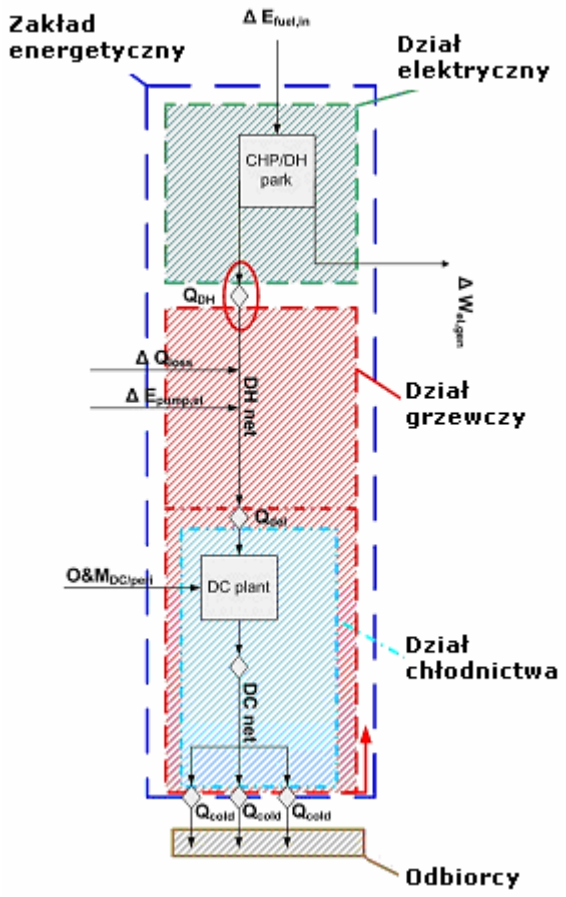
- Wpływ włączenia chłodziarek absorpcyjnych do sieć dystrybucji ciepła i układów wytwarzania.
- Temperatury DH, przepływ masy i pojemność cieplna wymagana w chłodziarkach.

Analizy finansowe i ekonomiczne dla Wariantu 2

- Analiza finansowa z punktu widzenia dostawcy ciepła/chłodu (w przypadku odrębnych działów):
  - Sprzedaż chłodu.
  - Ogólna analiza ekonomiczna: inwestycja, koszty ciepła, eksploatacja i utrzymanie (O&M) koszty chłodziarek oraz urządzeń peryferyjnych.
  - Skutki finansowe podłączenia chłodziarek absorpcyjnych na dystrybucję ciepła układy wytwarzające.
  - Wpływ przepływu pieniędzy za ciepło pomiędzy działami wytwarzającymi ciepło a dostawcami DH.
  - Decyzja inwestycyjna podjęta przez zakład energetyczny (dostawcę ciepła) lub dostawcę chłodu.
- Analiza finansowa z punktu widzenia odbiorcy:
  - Wrażliwość: cena dostaw ciepła dla odbiorców.

Opcja 3: sprzedaż chłodu ze scentralizowanego wytwarzania chłodu

Lokalny zakład energetyczny lub odpowiedni dział jest właścicielem oraz użytkownikiem centralnej sieci chłodniczej i sprzedaje chłód w postaci schłodzonej wody odbiorcom. Chłód jest dystrybuowany przez centralną sieć chłodniczą.



Integracja chłodziarek absorpcyjnych:

- Wymaga dostaw temperatury do chłodziarek absorpcyjnych.
- Średnica przyłącza.
- Wpływ na DH temperatury powrotu.

Konsekwencje dla dostawcy ciepła i zakładu energetycznego:

- Zorganizowanie działu(ów) centralnego chłodzenia.
- Zorganizowanie odpowiedniego połączenia centralnej sieci ciepłowniczej z układem wytwarzającym chłód.
- Zorganizowanie i zwymiarowanie centralnej sieci chłodniczej.
- Wpływ połączenia generatorów centralnego chłodzenia na sieć dystrybucji ciepła i układy je wytwarzające.
- Temperatury DH, przepływ masy i pojemność cieplna wymagana w chłodziarkach.

Analiza finansowa i ekonomiczna dla wariantu 3

- Analiza finansowa z punktu widzenia dostawcy centralnego ogrzewania/chłodzenia (w przypadku odrębnych działów):
  - Sprzedaż chłodu.
  - Ogólna analiza ekonomiczna: inwestycje, koszty ciepła, eksploatacji i utrzymania (O&M) koszty chłodziarek i urządzeń peryferyjnych.
  - Skutki finansowe podłączenia chłodziarek absorpcyjnych na dystrybucję ciepła układy wytwarzające.
  - Efekt przepływu pieniędzy za ciepło pomiędzy działami wytwarzającymi ciepło a dostawcami DH.
  - Decyzja inwestycyjna podjęta przez zakład energetyczny lub dostawcę chłodu.
- Analiza finansowa z punktu widzenia odbiorcy:
  - Wrażliwość: cena dostaw ciepła dla odbiorców.

7.4 Planowanie strategii wprowadzania chłodziarek absorpcyjnych

1. Ocenę sytuacji dostępności ciepła w okresie chłodzenia

- Analiza ciepła i CHP zakładu produkcyjnego:
  - Źródeł ciepła.
  - Funkcjonowania transportu w lecie.
- Zidentyfikowanie potencjału ciepła odpadowego.

2. Ocenę warunków administracyjnych, prawnych oraz finansowych aspektów centralnego chłodzenia

- Badanie alternatywnego systemu chłodzenia, zgodnie z art. 5 dyrektywy EPBD.
- Udział miejskich/gminnych departamentów planowania i rozwoju dla rozbudowy infrastruktury sieci ciepłowniczej i chłodniczej, szczególnie na nowych obszarach rozwoju.
- Wsparcie finansowe dla termostatycznie sterowanych technologii chłodniczych.
- Wsparcie finansowe dla rozbudowy infrastruktury.
- Zalegalizowanie działów centralnego chłodzenia.

3. Zarys koncepcji dostaw

- Identyfikacja potencjalnych odbiorców chłódu/obszarów centralnego chłodzenia (koncentracja popytu na chłód = popyt na chłód/powierzchnia obszaru).
- Koncepcja sprzedaży dostarczanego ciepła ze zdecentralizowanego wytwarzania chłodu.
- Koncepcja sprzedaży dostarczanego chłodu ze zdecentralizowanego wytwarzania chłodu.
- Koncepcja sprzedaży dostarczanego chłodu ze scentralizowanego wytwarzania chodu.
- Integracja z innymi technologiami wytwarzania chłodu (sprężanie, chłodzenie swobodne).
- Analiza możliwości i udogodnień dla re-coolingu

4. Zarys instalacji i eksploatacji chłodziarek sterowanych termostatycznie

- Wzięcie pod uwagę wyposażenia technicznego budynku i jego parametrów, możliwości ich dopasowania do technologii termostatycznie sterowanego chłodzenia.
- Eksploatacji i utrzymania (O&M) kosztów chłodnic absorpcyjnych (generatorów centralnego chłodzenia) i urządzeń peryferyjnych
- Wymiarowanie głównych rur zasilających DC umożliwiających w późniejszym etapie wytwarzanie centralnego chłodu

5. Analiza techniczna wpływu zastosowania chłodziarek absorpcyjnych na poprawę sieci ciepłowniczej i elektrociepłowni oraz ich wyników finansowych

- DH musi dostarczyć temperaturę do chłodziarek absorpcyjnych.
- Średnica przyłącza układu zdecentralizowanego/instalacji chłodziarek absorpcyjnych.
- Wpływ na strumień masy.

- Wpływ na DH temperatury powrotu.
- Wpływ na straty (ΔQloss) DH.
- Wpływ na zapotrzebowanie na energię do pompowania w sieci DH (ΔE-pump, el).
- Wpływ na tryb eksploatacji CHP latem.
- Wpływ na energię elektryczną na wyjściu potrzebną do uzyskania wyższej temperatury (ΔWel, gen).
- Wpływ na energię doprowadzoną do generatorów ciepła (ΔEfuel, w)

6. Analiza aspektów środowiskowych związanych z DC, zastosowaniem Summerheat

- Porównanie wyników PRF i emisji CO_2 dla różnych technologii.
- Ocena komunalnych/regionalnych/krajowych wymogów w stosunku do termostatycznie sterowanego chłodzenia (np. w zakresie ochrony środowiska).
- Ocena rozwoju warunków ramowych dla konwencjonalnych systemów chłodzących oraz ich wpływu na sektor chłodzenia.

7. Wprowadzenie kalkulacji ekonomicznej dla różnych aspektów

- Rozważanie finansowych i techniczno-ekonomicznych aspektów:
    - np. z kalkulacją konkretnych kosztów produkcji chłodu w przypadku zakupu ciepła do chłodzenia (punkt widzenia klienta).
    - np. czy metodą oceny inwestycji w przypadku sprzedaży chłodu (punkt widzenia lokalnych zakładów).

8. Promowanie odbiorcy w oparciu o kryteria/zyski gdy zaoferowane centralne chłodzenie lub ciepło do chłodzenia jest odpowiednio:

- Chłodem jako usługą energetyczną.
- Korzyściami związanymi z dostawą centralnego chłodzenia z sieci.

9. Rozważanie realizacji systemu centralnego chłodzenia/dostawy Summerheat

- Rozpoczęcie fazy planowania i realizacji.

Berliner Energieagentur GmbH
Französische Str. 23
10117 Berlin
Germany
phone: +49 30 29 33 30 31

Austrian Energy Agency
Otto-Bauer-Gasse 6
1060 Wien
Austria
phone: +43 1 586 1524 74

CITYPLAN, spol. s r.o
Jindřišská 17
110 00 Prague 1
Czech Republic
phone: +420 221 184 214

Energy Consulting Network
Søren Frichsvej 42D, st.
DK-8230 Åbyhøj
Denmark
phone: +45 38 71 01 43

Københavns Energi
Ørestads Boulevard 35
2300 København S
Denmark
phone: 3395 3395

Wien Energie Fernwärme
Spittelauer Lände 45
1090 Vienna
Austria
phone:+43 (0) 313 26 2459

Rhônalpénergie-Environnement
10 rue des Archers
69002 LYON
FRANCE
phone: 00 33 04 78 37 29 14

Euroheat & Power
300 Avenue de Tervuren
B-1150 Brussels
Belgium
phone: +32- (0) 2 740 21 10

Compagnie de Chauffage Intercommunal de l'Agglomération Grenobloise
25, avenue de Constantine, BP 2606
38036 GRENOBLE CEDEX 2
France
phone: 00 33 04 76 33 56 36

National Energy Conservation Agency
ul. Świętokrzyska 20
00-002 Warszawa
Poland
phone: +48 (22) 50 54 661