




REMINING
LOWEX

EC CONCERTOII projekt REMINING-Lowex

Ekonomiczne & energetyczne parametry wód kopalnianych jako źródło energii
WP4.3 Metody i studia przypadku

Erwin Roijen
Cauberg-Huygen Consulting Engineers
Maastricht, Holandia










REMINING
LOWEX

Wykonalność

- Kalkulacja z wykorzystaniem modeli
 - Biznes Plan oraz prognozy finansowe (Spółka Produkująca Wodę Kopalnianą, MPC)
 - Biznes Plan oraz prognozy finansowe (Spółka Energii Wód Kopalnianych, MEC)
- Czulość analiz
 - Inwestycje
 - Ceny energii
 - Koszty pompowania





REMINING
LOWEX

Badania dotyczące ekonomicznych i energetycznych parametrów wód kopalnianych jako źródła energii

- Bezpośrednie ogrzewanie i chłodzenie budynków przez kopalniane wody kontra woda kopalniana jako ciepły półfabrykat, który potrzebuje procesów.
- Całkowite koszty energii ogrzewania i chłodzenia wodami kopalnianymi, w przeciwieństwie do tradycyjnych metod (opartych na paliwach kopalnianych).

REMINING
LOWEX

Bezpośrednie ogrzewanie i chłodzenie

Temperatura wód kopalnianych

10°C

woda z warstw płytkich

20°C


30°C

woda z warstw głębszych


40°C

50°C


Instalacje wewnętrzne:




Kładź podłogowa



Ścianki zewnętrzne




Wieszaki




Wieszaki zewnętrzne

chłodzenie w wysokich temperaturach przez ciepnie aktywowane części budynku


← Temperatura powietrza we wnętrzu (zerowy poziom egzergii)




Kładź podłogowa



Ścianki zewnętrzne





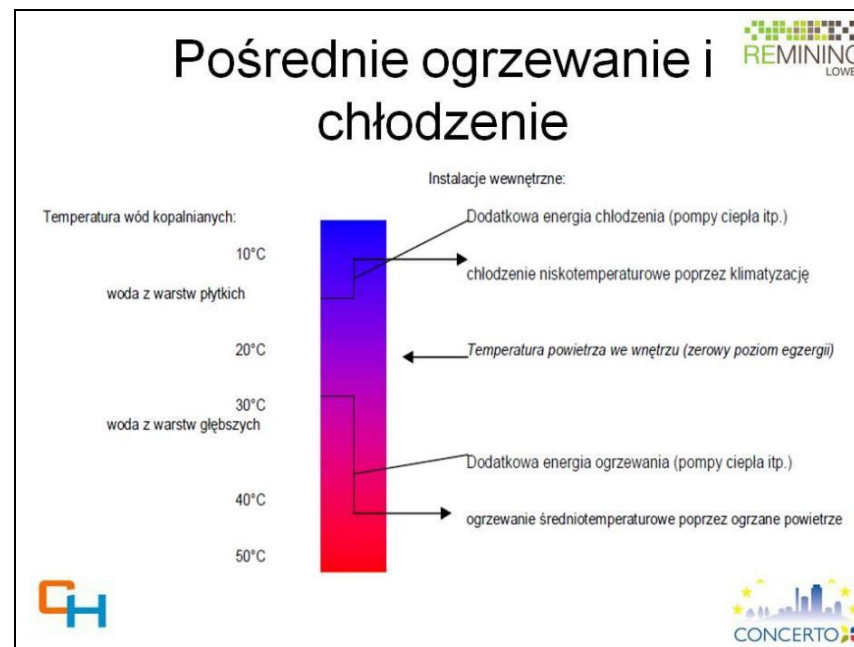
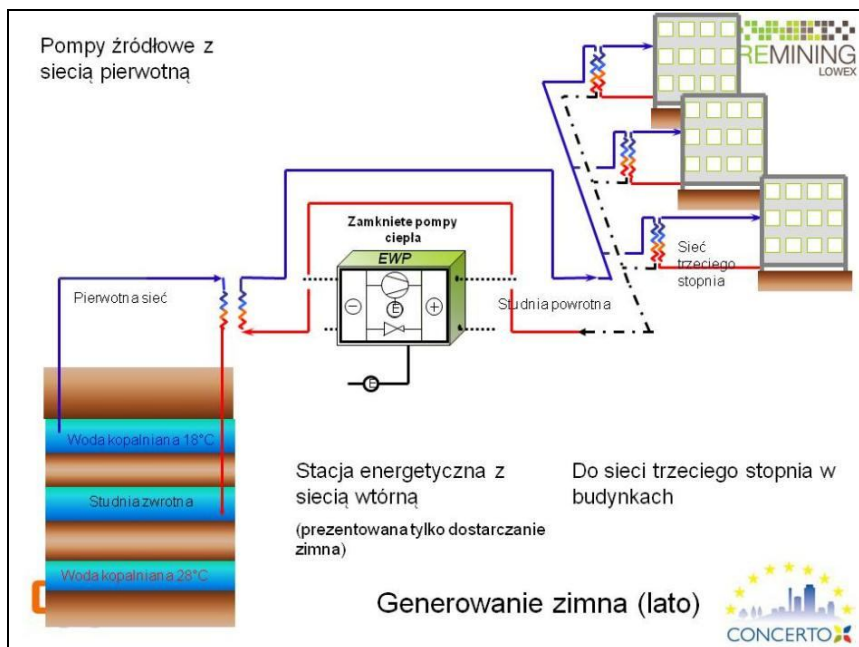
Wieszaki



Wieszaki zewnętrzne

ogrzewanie w niskich temperaturach przez ciepnie aktywowane części budynku

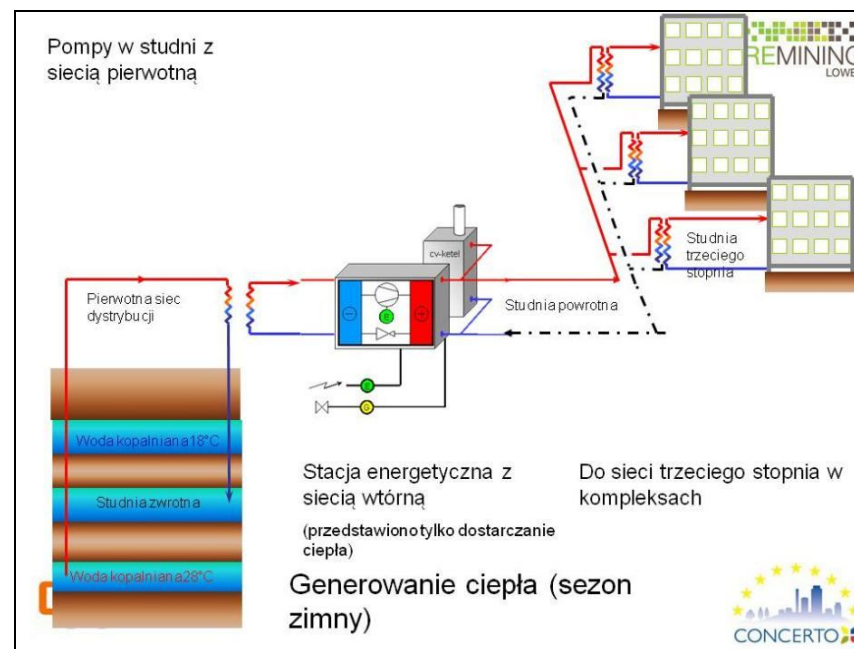


Warunki Graniczne:

- Hydrauliczna separacja między systemem wód kopalnianych a instalacjami budynku
- Istnieją ograniczenia ogrzewania i chłodzenia zdolnościami termicznymi aktywnych części budynku. System jest wrażliwy na nadmierne straty przesyłu i wentylacji.

REMINING LOWEX

CONCERTO



Pośrednie ogrzewanie i chłodzenie



W zależności od rodzaju zbiornika wód kopalnianych i lokalizacji budynków, w mniejszym lub większym stopniu inwestycje muszą być przeprowadzone w odniesieniu do:

- Wiercenia i rozwoju studni,
- Pompy i rurociągów do transportu wody kopalnianej,
- Wymienników ciepła i filtrów,
- Pomp ciepła i/lub kotłów opalanych gazem,
- Zarządzania, kontroli i konserwacji systemu.



Przykład



- Zapotrzebowanie mieszkania na ciepło: 10GJ
- Kopalniane ogrzewanie: 330 kg węgla/rok
- Ogrzewanie wodami kopalnianymi COP=5:
 - 550 kWh elektryczności (moc przemysłowa 140 kg węgla)
 - 200 m³ wody kopalnianej

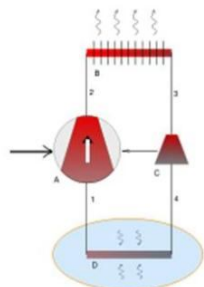


Przetwarzanie transportowanej ciepłej wody kopalnianej przez pompy ciepła



Współczynnik wydajności (COP)

Układ grzewczy		ΔT [°C]	Sparywność lub COP*	PER**	CO ₂ -zanieczyszczenie
Ogrzewanie	0. Ogrzewanie HE: kaloryfikator gazowy	Nie dot.	0,95	0,95	0 % (dot.)
	1. Odh. 1 ^o woda / woda (12°C / 50°C)	8°C	4,2	1,88	43 %
Ogrzewanie wysokej temp. (>50°C)	2. Odh. 1 ^o woda / woda (12°C / 50°C)	8°C	3,1	1,24	23 %
	3. 1 ^o woda kopalniana / woda (25°C / 50°C)	8°C	4,0	1,80	40 %
	4. 1 ^o woda kopalniana / woda (25°C / 50°C)	10°C	3,3	1,32	28 %
Ogrzewanie niskiej temp. (10°C) [dot-od]	5. 1 ^o woda kopalniana / woda (25°C / 50°C)	15°C	2,5	1,18	12 %
	6. 1 ^o woda kopalniana / woda (25°C / 50°C)	8°C	8,0	2,40	80 %
	7. 1 ^o woda kopalniana / woda (25°C / 50°C)	10°C	4,8	1,92	50 %
	8. 1 ^o woda kopalniana / woda (25°C / 50°C)	15°C	3,8	1,52	37 %

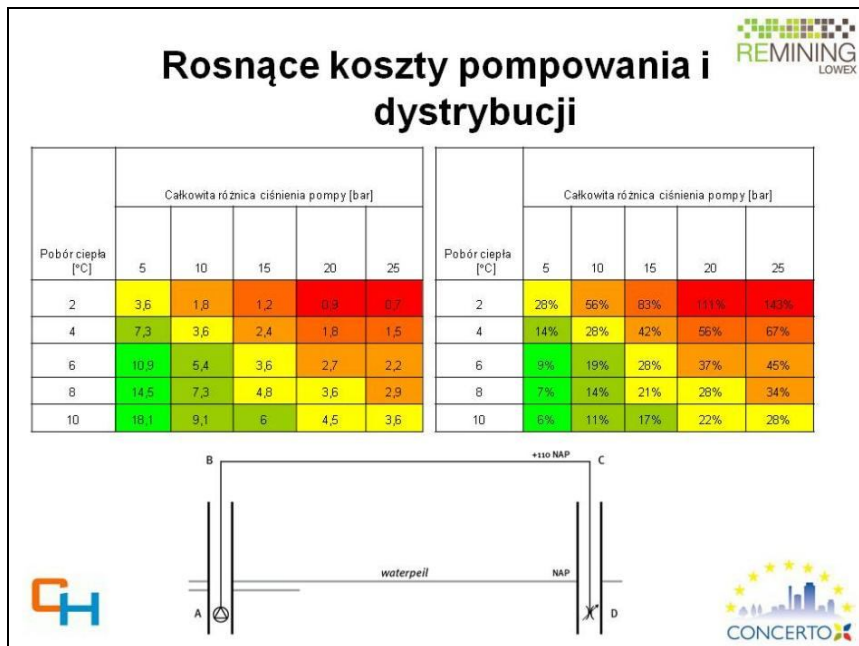


Koszty infrastruktury wody kopalnianej i instalacji budynku.



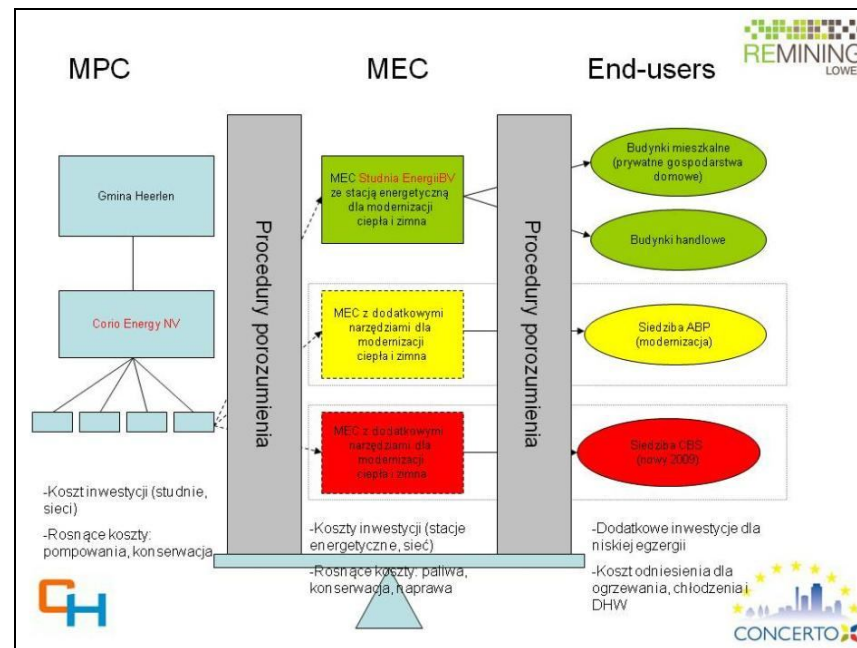
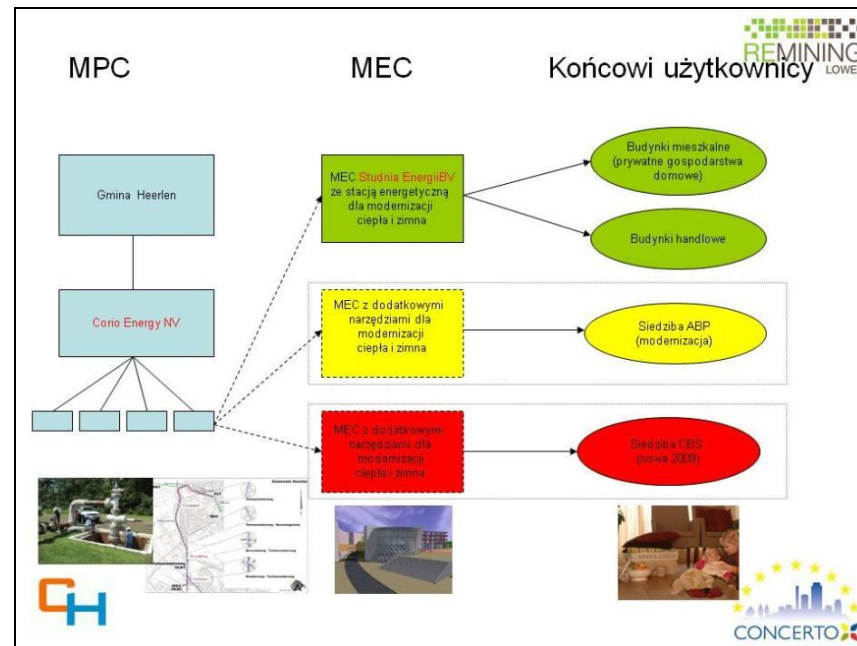
- Zbiornik i lokalizacja budynków, w mniejszym bądź większym stopniu inwestycja musi być przeprowadzona w odniesieniu do:
 - Wiercenia i rozwoju studni,
 - Pomp i rurociągów do transportu wody kopalnianej,
 - Wymienników ciepła i filtrów do obsługi energii,
 - Zarządzania, kontroli i konserwacji systemu.

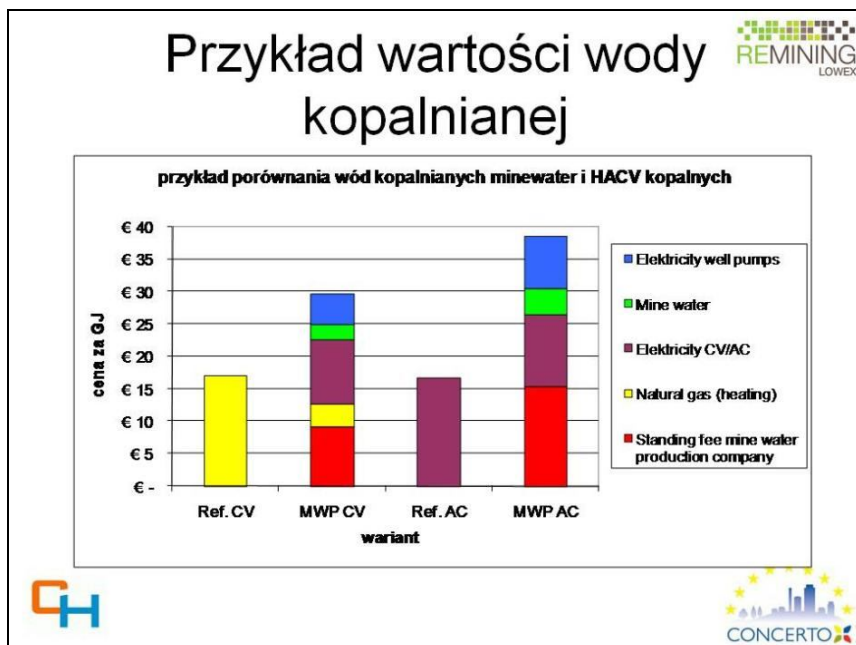




Ocena parametrów eksploatacji

- Określenie energii przemysłowej i instalacji budynku obejmując granice
 - Spółka produkująca wodę kopalnianą MPC zapewnia półfabrykat do stacji energetycznej MEC
 - Wymienniki ciepła są fizycznymi rozgraniczeniami
 - Przetworzenie jest drogie, ale niezbędne
- Wartości inwestycji:
 - Pierwotne inwestycje: studnie, sieci dystrybucji, stacje energetyczne,
 - Dodatkowe inwestycje: niska egzergia budynków.
- Zwrot z inwestycji
- Ekonomiczna żywotność przeciwko technicznej żywotności






- ## Uzgodnienia:
- **Negocjacje z możliwymi klientami:**
 - Gwarancja dostawy wód kopalnianych
 - Temperatura i ilość wody kopalnianej
 - **Umowy rozliczeń końcowych**
 - Połączenie i warunki dostawy pomiędzy MPC i MEC,
 - Połączenie i warunki dostawy między MEC i użytkownikami,



- ## Ekonomiczne bariery
- **Wysokie inwestycje w infrastrukturę:**
 - Studnie Wells (jeśli są potrzebne)
 - System dystrybucji
 - **Prawie żadna energia nie jest sprzedawana do ogrzewania i chłodzenia bardzo energooszczędnych budynków**
 - Przejście od sprzedaży GJ's w związku z opłatami i/lub jednorazowej składki płatniczej
 - HT chłodzenia może dać więcej zysków
 - **Koszty energii elektrycznej (pompy, pompy ciepłe) są nadal zrównoważone**
 - Energia pompy: Jak zmniejszyć?
 - Pump energy: how to reduce?
 - Budynki naprawdę potrzebują optymalnej emisji systemu niskiej egzergii:
 - W celu ograniczenia stosowania dodatkowych pomp ciepła
 - W stosunku do dużych ΔT

- ## Wnioskując (1)
- Energetyczne i finansowe spełnienie się wody kopalnianej jako źródło energii zależy od wielu parametrów. Dlatego eksperci są potrzebni do wystąpienia solidnej oceny,
 - Podstawowy model obliczeniowy, który porównuje system energii wody kopalnianej do konwencjonalnego systemu na poziomie 1 GJ jest używany do identyfikacji
 - Budynki mieszkalne: co robić z lokalną gorącą wodą?
 - Ważnymi parametrami są:
 - Bezpośrednie i pośrednie ogrzewanie i chłodzenie wodami kopalnianymi (w praktyce: połączenie systemów),
 - Efektywność pompowania i dystrybucji wód kopalnianych,
 - Typy własności studni a/lub budynków,
 - Koszty inwestycji,
 - Koszt energii z paliw kopalnianych (naturalny gaz w porównaniu do energii elektrycznej) i ich przyszłych zmian cen.


Wnioskując (2)





- **Bezpośrednie ogrzewanie i chłodzenie jest zdecydowanie preferowane ze względów na:**
 - Wyższa oszczędność energii,
 - przejrzysta struktura kosztów,
 - stosunkowo niskie inwestycje,
 - mniejsza zależność od cen paliw kopalnych
- **Wadą bezpośredniego ogrzewania i chłodzenia wodami kopalnianymi jest wrażliwość na wahania temperatury wody kopalnianej (jeżeli występuje).**
- **Ogólna wydajność pompowania i dystrybucji wody kopalnianej można poprawić poprzez:**
 - Tworzenie zamkniętych pętli między studniami (zmniejsza różnicę ciśnienia hydrostatyczne)
 - przez turbinę wstrzykiwane do studni (wytworza energię elektryczną z przepływającej wody).
 - Zarówno jedna i druga metoda potrzebują jeszcze więcej badań.


Wnioskując (3)



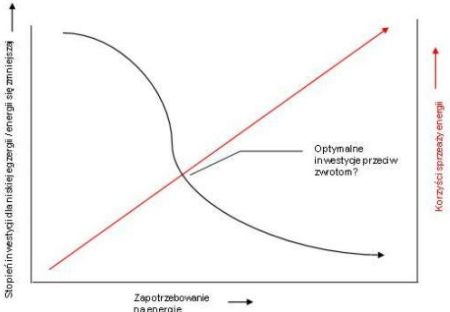


- Ceny jednostki wody kopalnianej (taryfy) można oprzeć na:
 - Wielkość konsumpcji (m³ wody kopalnianej)
 - wyodrębnione energii (GJ) z wody kopalnianej.
- Pierwsza opcja pozwala na stosunkowo prostą umowę między dostawcą a odbiorcą i stymuluje odbiorcę do wydobycia maksymalnej energii. W drugim przypadku, GJ-cena za półfabrykat energii powinna być zdefiniowane na jasnych warunkach, takich jak minimalna różnica temperatury energii-ekstrakcji.
- Ponadto, podział kosztów dodatkowych inwestycji w budynkach, takie jak tworzenie kopii zapasowych systemów i niskiej egzergii HVAC - system wymaga negocjacji między podażą - i popytem na energię wody kopalnianej.
- Dla stałych przypadków działalności, dostawcy energii z wody kopalnianej mogą stwierdzić zmianę ustalonego prawa do stałego pokrycia kosztów inwestycyjnych i zmienny ceny (€ za GJ lub m³) pokryć pompy i koszty dystrybucji (koszty eksploatacji).

Ogólne zalecenia




- Mała, jak to możliwe, odległość między źródłem wody kopalnianej a odbiorcami energii
- wpasowanie temperatury wód kopalnianych w porównaniu do instalacji budowlanej
- Otwarty model biznesowy z wyraźnymi finansowymi prognozami gospodarczymi i powołuje energiczny zwrot systemu

Analizy Techniczne Czeladź

(Pompy Saturna & nowa nieruchomości)



- Temperatura 12,2 -14,4°C: nadaje się do pośredniego ogrzewania (pompy ciepłe) oraz do swobodnego chłodzenia
- Budowanie gęstego obszaru ciepłowniczego: 75 apartamentów/ha
- 11 mln m³ wody kopalnianej:
 - 400.000 GJ ciepła (≈ 28.000 domów)
 - lub 250.000 GJ zimna (≈ 50.000 domów)
- Lokalna gorąca woda?
- Pompowanie 24/7?

