



GRUNTOWE POWIETRZNE WYMIENNIKI CIEPŁA

DZIAŁ REHAU INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

EFEKTYWNOŚĆ W KAŻDYM WYMIARZE



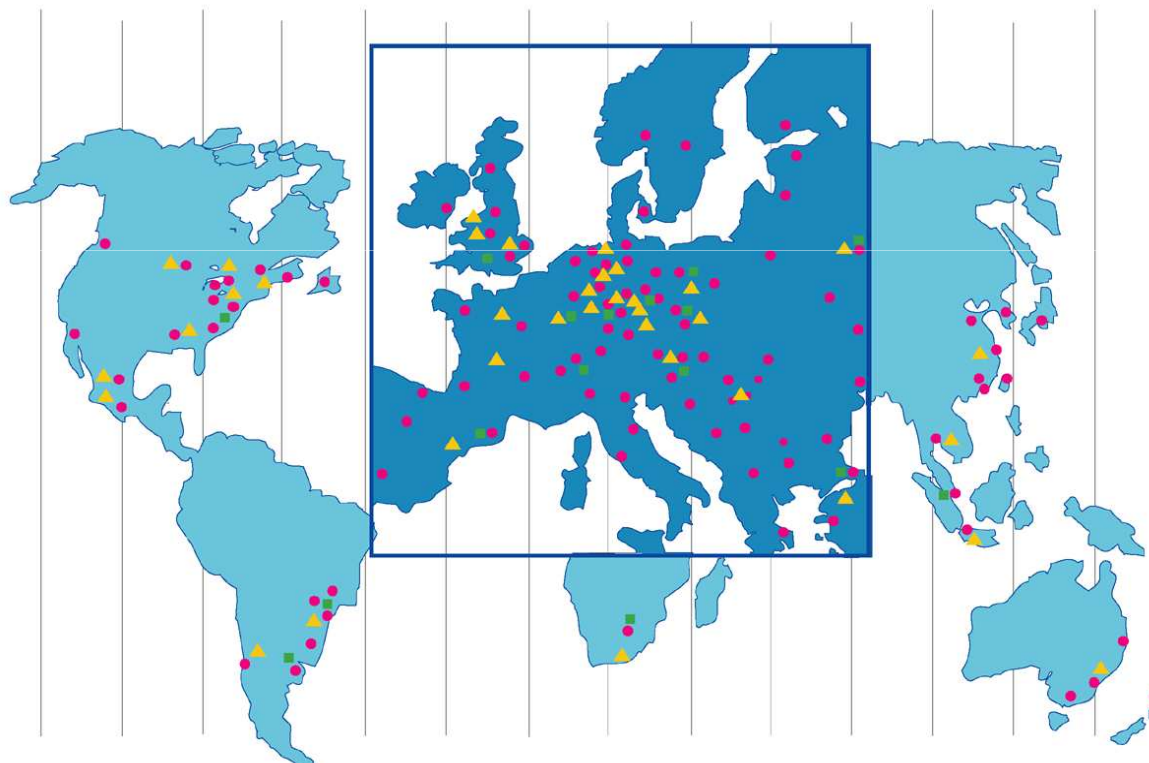
**FIRMA REHAU POWSTAŁA W 1948,
REHAU SPECJALIZUJE SIĘ W PRODUKCJI
WYSOKOPRZETWORZONYCH PRODUKTÓW Z TWORZYW
SZTUCZNYCH**

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

REHAU NA ŚWIECIE I W EUROPIE

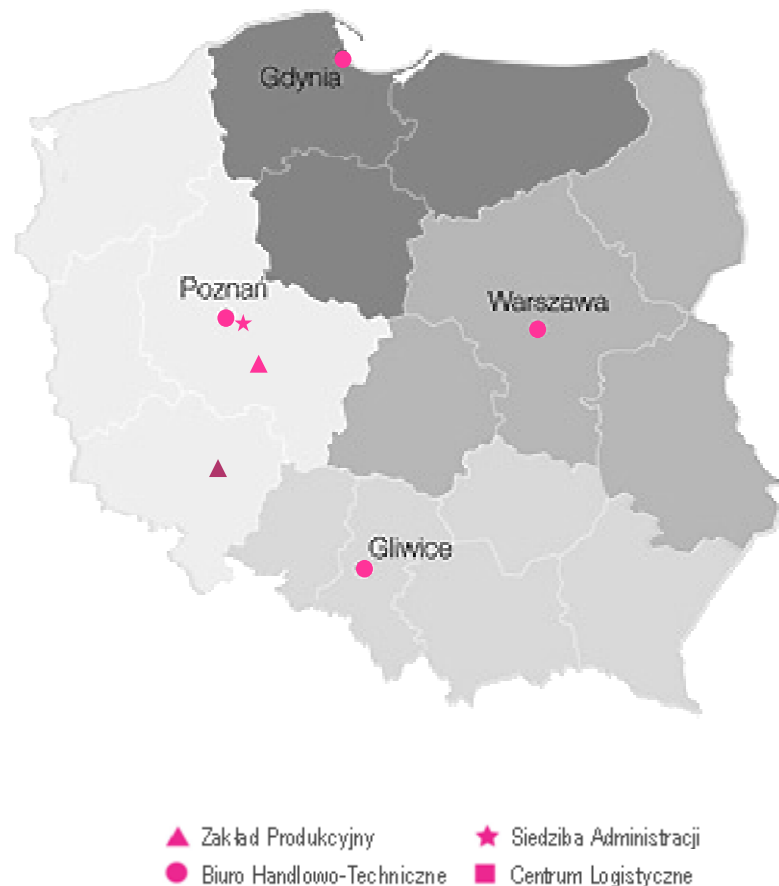


- 129 Biur Handlowo-Technicznych w 53 krajach
- ▲ 45 Zakładów produkcyjnych w 21 krajach
- 16 Siedzib Administracji w 15 krajach



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

REHAU W POLSCE



REHAU posiada 3 Biura Handlowo-Techniczne, jeden zakład produkcyjny oraz jedną siedzibę administracyjną.



Centrala REHAU w Polsce, Przechmirowo



Zakład Produkcyjny, Śrem

KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA



BUDOWNICTWO

- systemy okienne i fasadowe
- infrastruktura i inżynieria środowiska
- technika instalacyjna, grzewcza i sanitarna

MOTORYZACJA

- elementy zewnętrzne
- systemy spryskiwaczy i prowadzenia powietrza
- systemy uszczelek

PRZEMYSŁ

- rozwiązania dla przemysłu meblowego
- produkty do urządzeń AGD
- program węży, produkty silikonowe i elastomery
- indywidualne rozwiązania dla przemysłu

Geotermia =

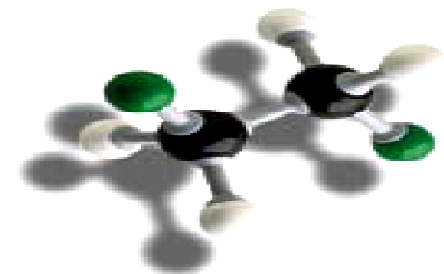
Energia geotermalna jest energią zgromadzoną w dolnych warstwach ziemi.

Geotermia głęboka od 400m

Geotermia płytka do 400m

Geo (Geos): Ziemia

Thermia (Thermos): Ciepło



WSTĘP DO GEOTERMII

■ Geotermia głęboka (>400m)

Geotermia hydrotermalna:

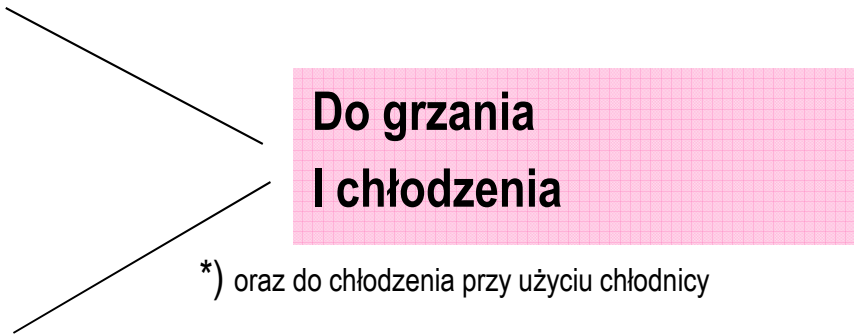
Wymagania odnośnie temperatury wody.

- Woda grzewcza: ponad 100°C - do ogrzewania *) i dla elektrowni
- Woda grzewcza: 40-100°C – do bezpośredniego ogrzewania *)
- Woda o niskiej temperaturze (25-40°C) – do ogrzewania za pomocą pompy ciepła
- Woda termalna: od 20°C – do ogrzewania

Hot-Dry-Rock-elektrownie – do ogrzewania *) i dla elektrowni

■ Geotermie płytka (< 400m)

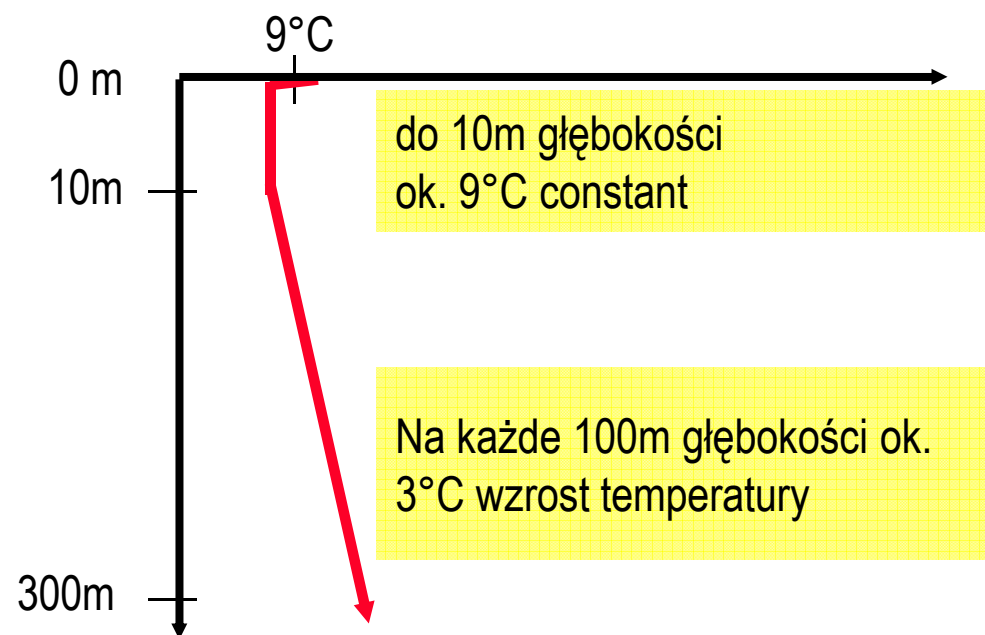
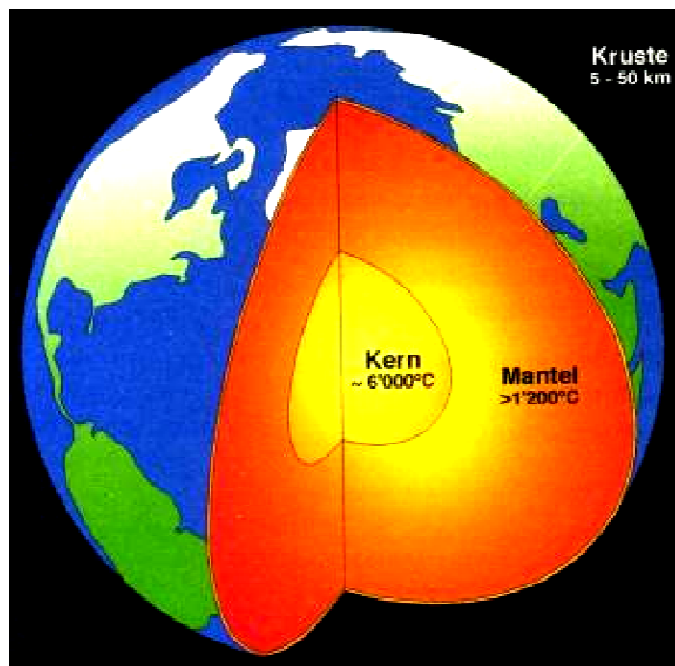
- Kolektory gruntowe
- Sondy
- Odwierty wody gruntowej
- Pale energetyczne („Energiepfähle“)
- Gruntowo powietrzny wymiennik ciepła



**Do grzania
i chłodzenia**

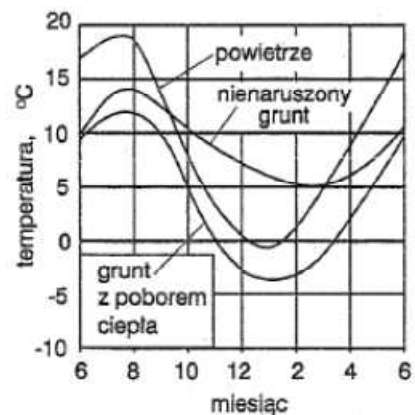
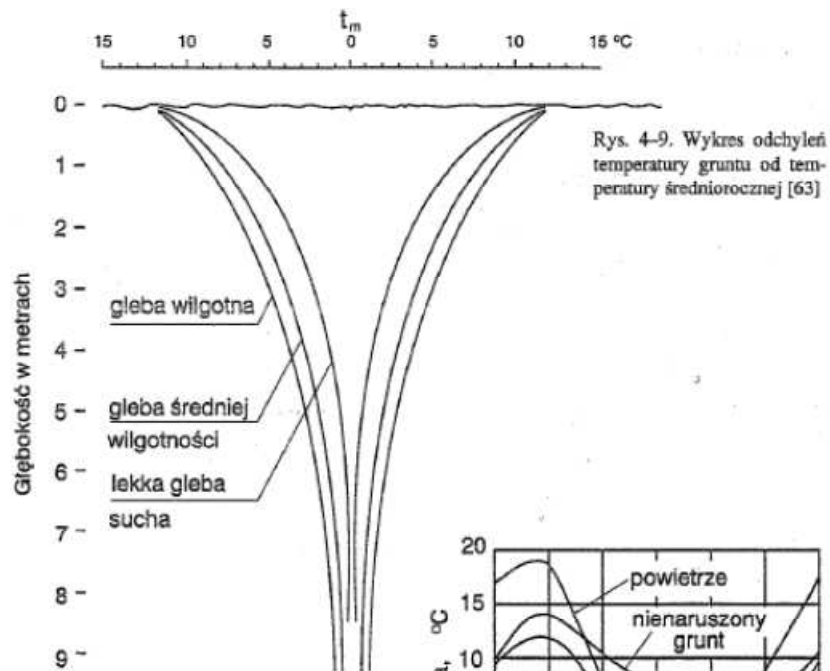
*) oraz do chłodzenia przy użyciu chłodziwy

WSTĘP DO GEOTERMII



- 99% płaszczka Ziemi jest gorętsze niż 1000°C
- Tylko 0,1% płaszczka Ziemi jest chłodniejsze niż 100°C
- Przyczyną wysokiej temperatury jądra ziemi jest jego naturalne promieniowanie radioaktywne
- Geotermalny przepływ temperatury przez powierzchnię ziemi przekracza > 40 Milliarden kW (4x więcej niż zapotrzebowania na energię na Ziemi)
- Warstwa zewnętrzna Ziemi przepuszcza: 0,06 W/m² (Promieniowanie słoneczne: do 1000W/m²)

WSTĘP DO GEOTERMII

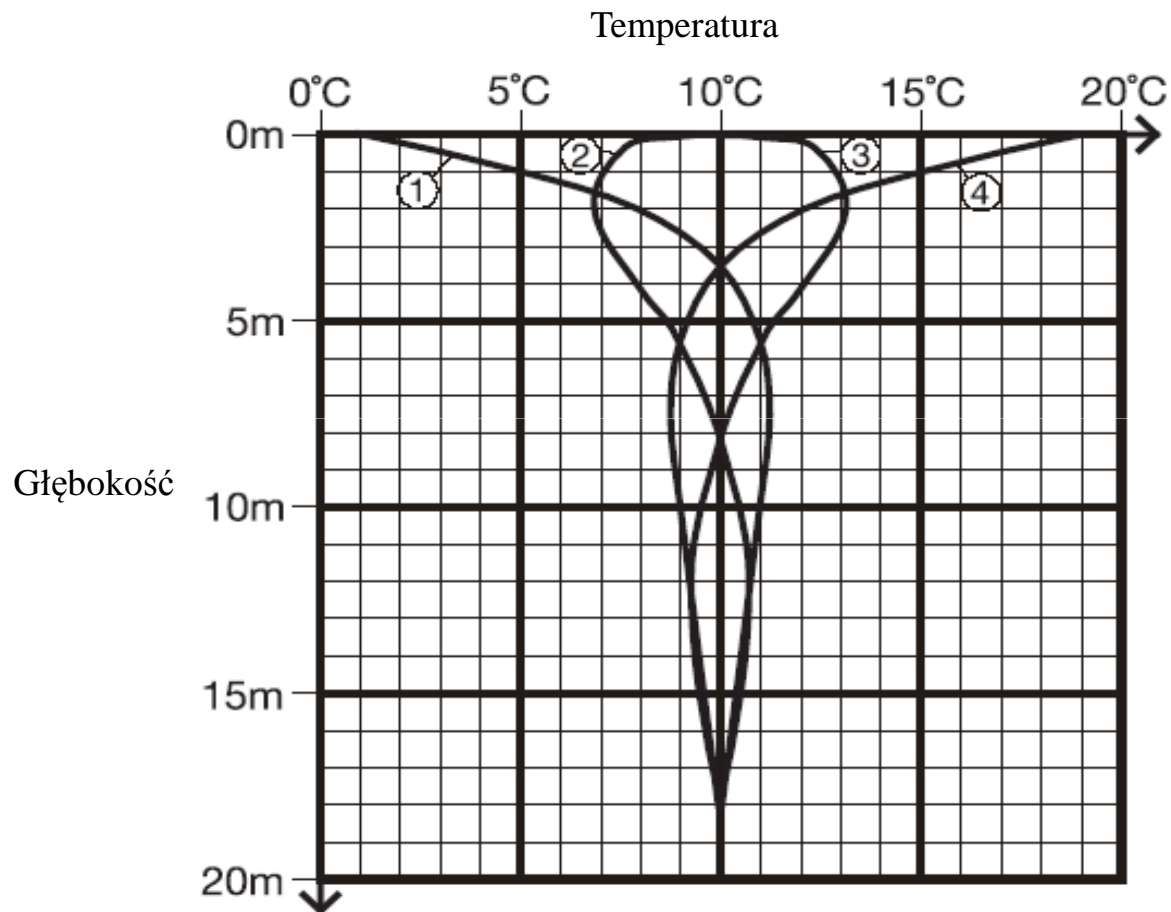


Temperatur na głębokości 2000m



WIADOMOŚCI OGÓLNE

SEZONOWE WAHANIA TEMPERATURY GRUNTU



Linia 1:	1. luty
Linia 2:	1. maj
Linia 3:	1. listopad
Linia 4:	1. sierpień

Energia dostarczana przez:

- deszcz: ok. 20 W/m²
- słońce: do 600 W/ m²
- geotermalny przepływ ciepła
0,06 W/m²

Wzrost temperatury:

ok. 3°C na każde 100m głębokości

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

WSTĘP DO GEOTERMII

- Produkcja energii elektrycznej w Larderello od 1904 do dziś dnia:
100 miliardów kWh geotermalnej energii
- 70 odwiertów
- 70 km sieci zbiorczej
- **500 MW Pojemności**
- Planowane: Rocznie 6 Miliardów kWh

Actual geothermal electricity station in Larderello.

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

WSTĘP DO GEOTERMII



Przykład Reykjavik / Wyspa:

- 90% domów na wyspie ogrzewanych jest energią geotermalną
- 160.000 mieszkańców ogrzewa swoje domy wyłącznie energią geotermalną
- Elektrownia geotermalna

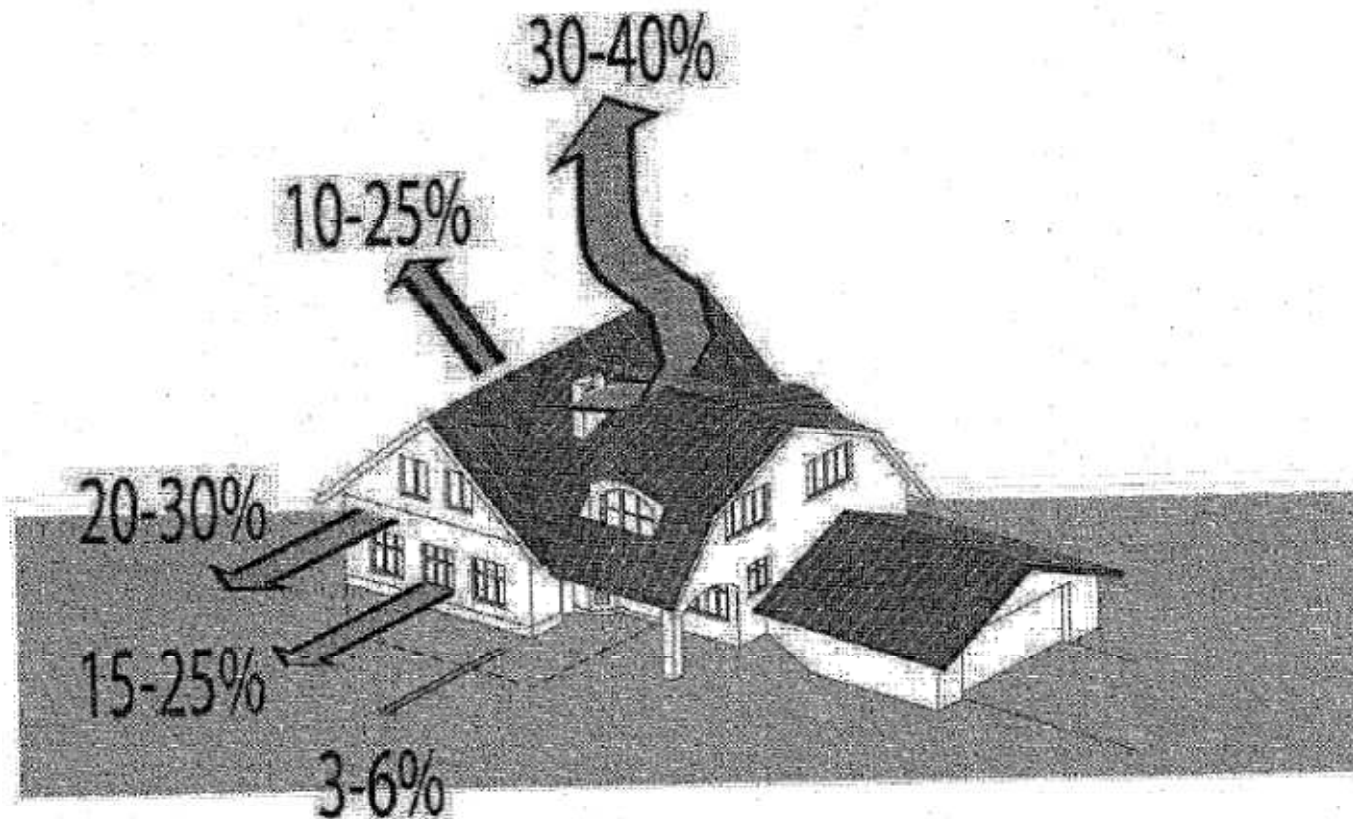


WSTĘP DO GEOTERMII

GEOTHERMIA W POLSCE



Rys. 2. Polska – funkcjonujące (1), budowane (2) ciepłownicze zakłady geotermalne oraz uzdrowiska stosujące wody geotermalne (3) w 2005 r. (podział na prowincje i regiony geotermalne wg J. Sokolowskiego red. 1995)



Rys. 1. Typowe straty ciepła w budynku w Polsce. Wentylacja – 30%, dach – 10-25%, ściany 20-30%, okna – 15-25%, piwnica – 3-6%. [5]

PODSTAWY OBLICZENIOWE – GPWC

PARAMETRY ENERGETYCZNE RÓŻNYCH RODZAJÓW BUDOWNICTWA

Parametr	Standard 1995	Energooszczędny	Energooszczędny - aktywny	Dom pasywny
Moc grzewcza jednostkowa [W/m ²]	64	48	25	10
Zapotrzebowanie na ciepło – ogrzewanie [kW*h/(m ² *a)]	100	70	40	15
Szczelność powietrzna n ₅₀ [h ⁻¹]	< 3,0	< 2,0	< 1,0	< 0,6
Wentylacja	Grawitacyjna	Hybrydowa	Mechaniczna z odzyskiem ciepła	Mechaniczna z odzyskiem ciepła > 75%
Zużycie energii pierwotnej [kW*h/(m ² *a)]	< 250	< 200	< 120	< 120

PODSTAWY OBLICZENIOWE – GPWC

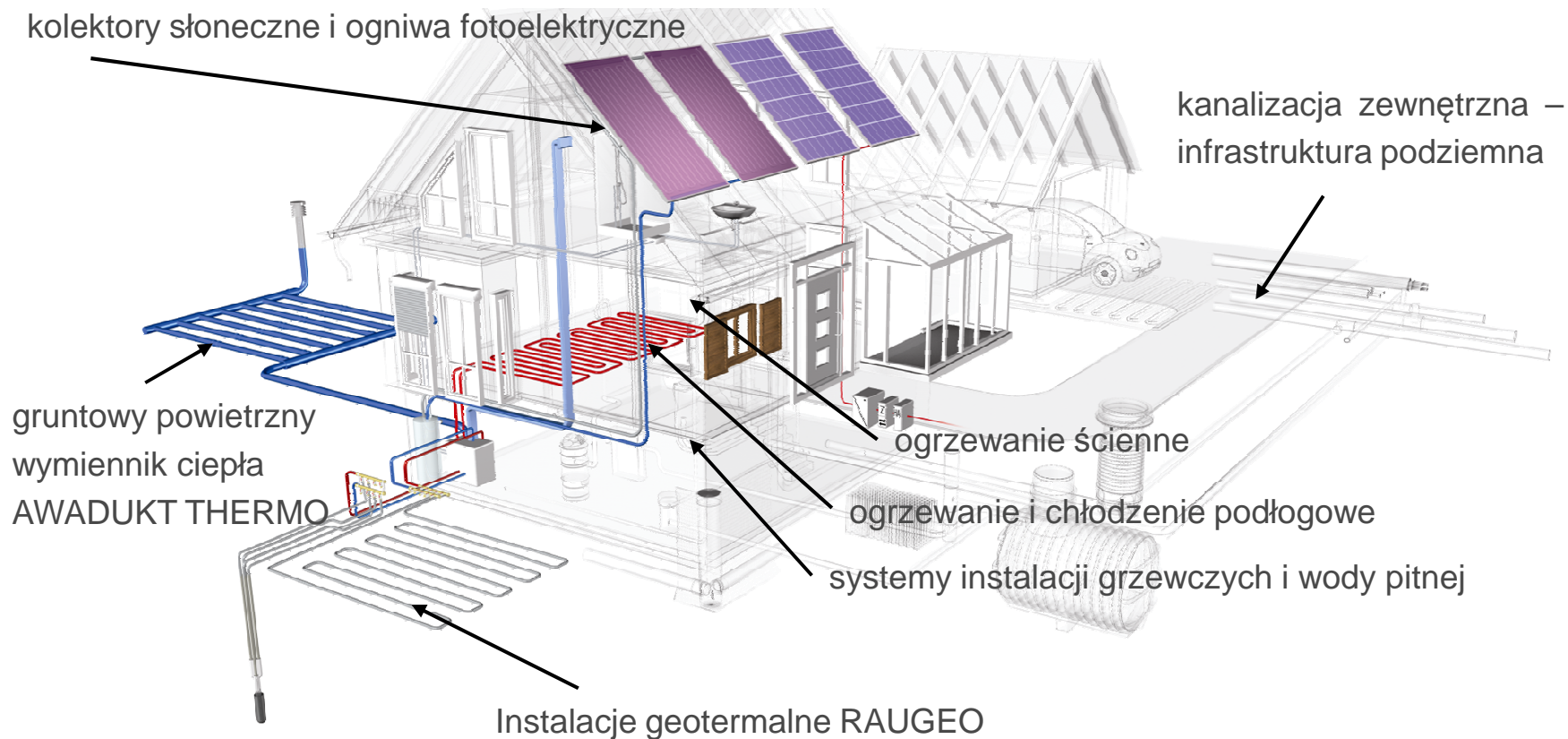
PARAMETRY ENERGETYCZNE RÓŻNYCH RODZAJÓW BUDOWNICTWA

Parametr	Standard 1995	Energooszczędny	Energooszczędny - aktywny	Dom pasywny
Moc grzewcza jednostkowa [W/m ²]	64	48	25	10
Zapotrzebowanie na ciepło – ogrzewanie [kW*h/(m ² *a)]	100	70	40	15
System grzewczy	Instalację grzejnikową lub ogrzewania podłogowego	Ogrzewanie podłogowe lub ścienne	Ogrzewanie ścienne, sufitowe lub stropy chodząco grzewcze	Wentylacja mechaniczna
Źródło ciepła	Kocioł konwencjonalny np.: gaz GZ 50	Pompa ciepła z instalacją sond pionowych lub kolektorem gruntowym		Nagrzewnica elektryczna wentylacyjna z gruntowym wymiennikiem ciepła

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

KOMPONENTY INSTALACYJNE DLA BUDOWNICTWA

NISKOENERGETYCZNEGO



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

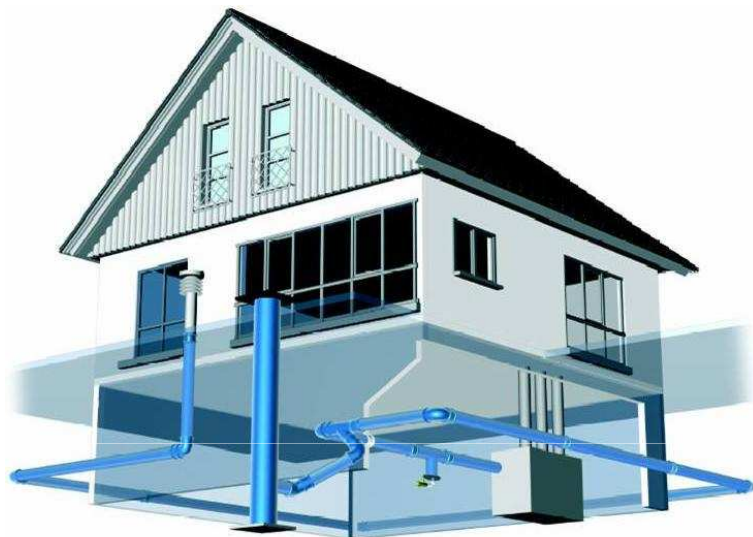


Tak zaczynaliśmy :
INSTALACJE 2004

- System oparty o jedną średnicę DN 200
- Pierwsze metody obliczeniowe na podstawie diagramów
- Czerpnie w kolorze zielonym

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO



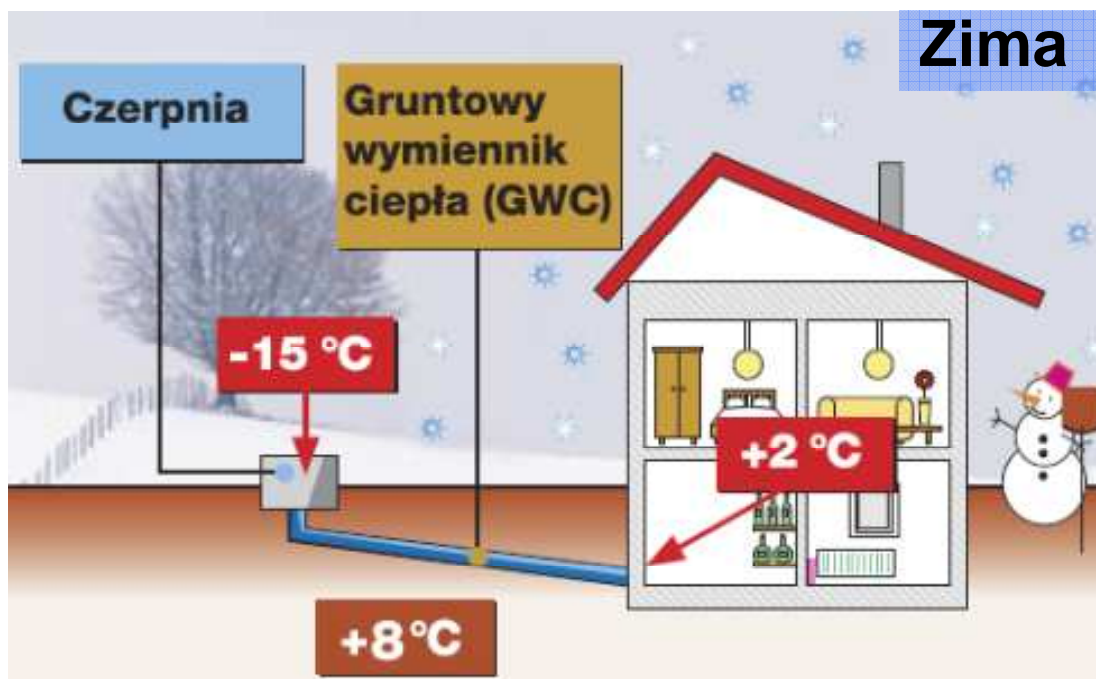
- Setki realizacji na terenie Polski i Europy
- REHAU liderem w GPWC i w produktach z zakresu energii odnawialnych
- System oparty o paletę średnic DN 200 - 1200
- Sieć autoryzowanych partnerów
- System dopasowany do polskich warunków klimatycznych , technologii budowy etc.
- Polski program obliczeniowy GWC
- GWC AWADUKT THERMO w obiektach wielkopowierzchniowych i podfundamentowych

Dlaczego warto zainwestować w Gruntowy Powietrzny wymiennik Ciepła ?

- **oszczędności w kosztach eksploatacyjnych ogrzewania** – przy zmniejszonej ΔT - nawet do 20 %
- **komfort świeżego powietrza** – poprawa samopoczucia, system polecany dla osób cierpiących na alergię, warstwa antybakteryjna
- **przyjemny chłód latem** – eliminacja kosztów związanych z klimatyzacją



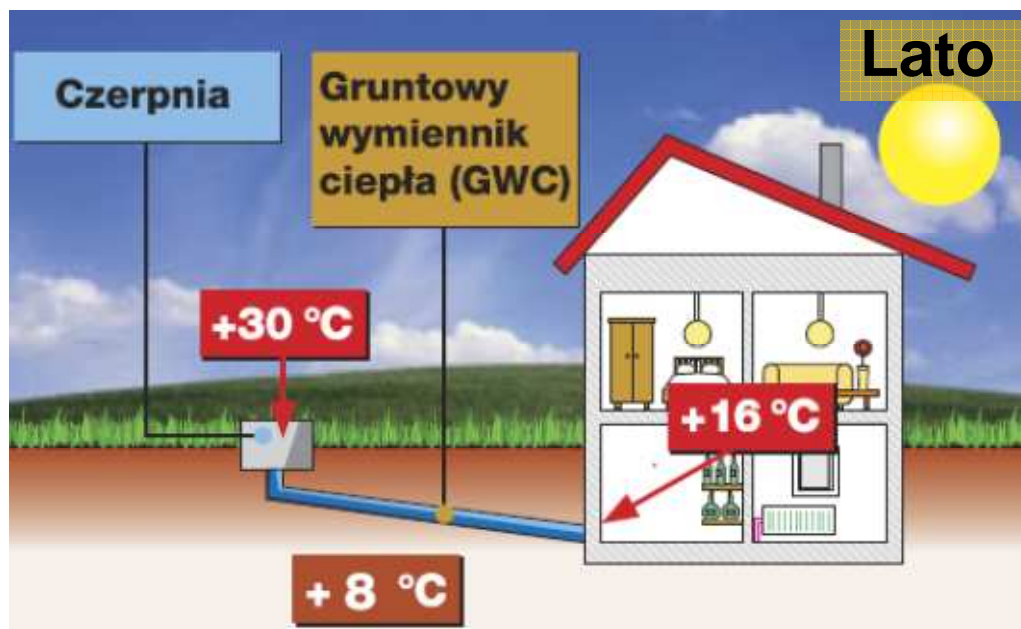
GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO



Kontrolowana wentylacja z gruntowym wymiennikiem ciepła

- Ocieplenie zasysanego zimnego powietrza poprzez „ciepło ziemi” (ponad 0°C w przypadku mrozu)
- Zastosowanie GWC pozwala na wyeliminowanie nadmiernej wilgoci przy wtórnym odzysku energii
- Energooszczędność ogrzewania domu w połączeniu z wtórnym jej wykorzystaniem (Rekuperacja)

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO



Kontrolowana wentylacja z gruntowym wymiennikiem ciepła

- Częste zjawisko przegrzania domu poprzez dużą powierzchnię okien (konieczność zacieniania)
- Chłodzenie domu poprzez „zimno ziemi”
- Możliwość zrezygnowania z tradycyjnej klimatyzacji (energia)
- Możliwość zapewnienia przyjemnego chłodu
- Uwaga! Zjawisko skraplania się kondensatu !

IŁOŚĆ GODZINOWA CIEPŁA W WARIANCIE BEZ GPWC

$$\Phi_v = 0,34 * V * [\text{TEMPERATURA NAWIEWU} - (\text{TEMPERATURA STREFY} - 20^{\circ}\text{C})]$$

		Jednostka	Wartość
Przepływ	[V]	[m3/h]	500
Temperatura nawiewu		[°C]	20
Temperatura zewnętrzna		[°C]	-18

$$\Phi_v = 0,34 * 500 * [20 - (-18^{\circ}\text{C})]$$

$$\Phi_v = \quad \quad \quad \mathbf{6460 \quad W}$$

$$\Phi_v = \quad \quad \quad \mathbf{6,46 \quad kW}$$

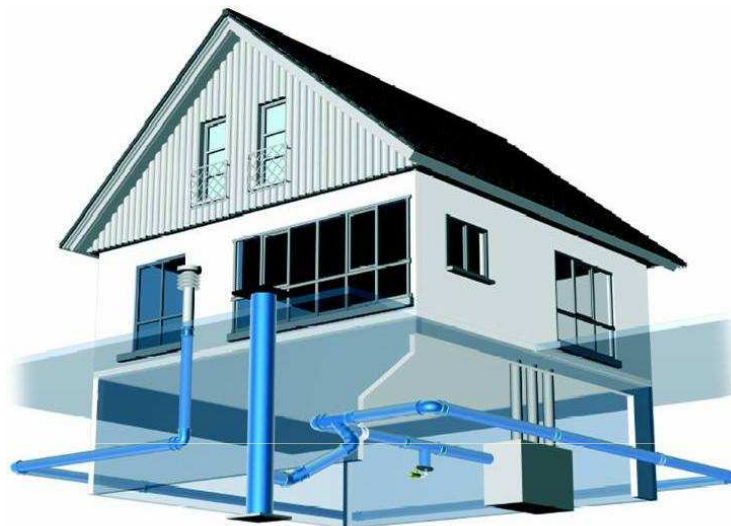
INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



Obliczenie spawności termodynamicznej wymiennika GPWC wg PN-EN 12813

ILOŚĆ GODZINOWA CIEPŁA W WARIANCIE Z GPWC			
$\Phi_V = 0,34 * V * [\text{TEMPERATURA NAWIEWU} - (\text{TEMPERATURA ZA GPWC}(-2^{\circ}\text{C}))]$			
		Jednostka	Wartość
Przepływ	[m]	[m ³ /h]	500
Temperatura nawiewu		[°C]	20
Temperatura zewnętrzna		[°C]	-2
$\Phi_V = 0,34 * 500 * [-1 - (-18^{\circ}\text{C})]$			
$\Phi_V =$			2890 W
$\Phi_V =$			2,89 kW
MOŻLIWA DO OGRANICZENIA REDUKCJA WIELKOŚCI ŹRÓDŁA CIEPŁA DLA Φ_V			
$Q_{\text{WENT ZREDUKOWANE}} = \Phi_{\text{WENT BEZ GPWC}} - \Phi_{\text{WENT Z GPWC}}$			
$Q_{\text{WENT ZREDUKOWANE}} =$			3,57 kW

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO



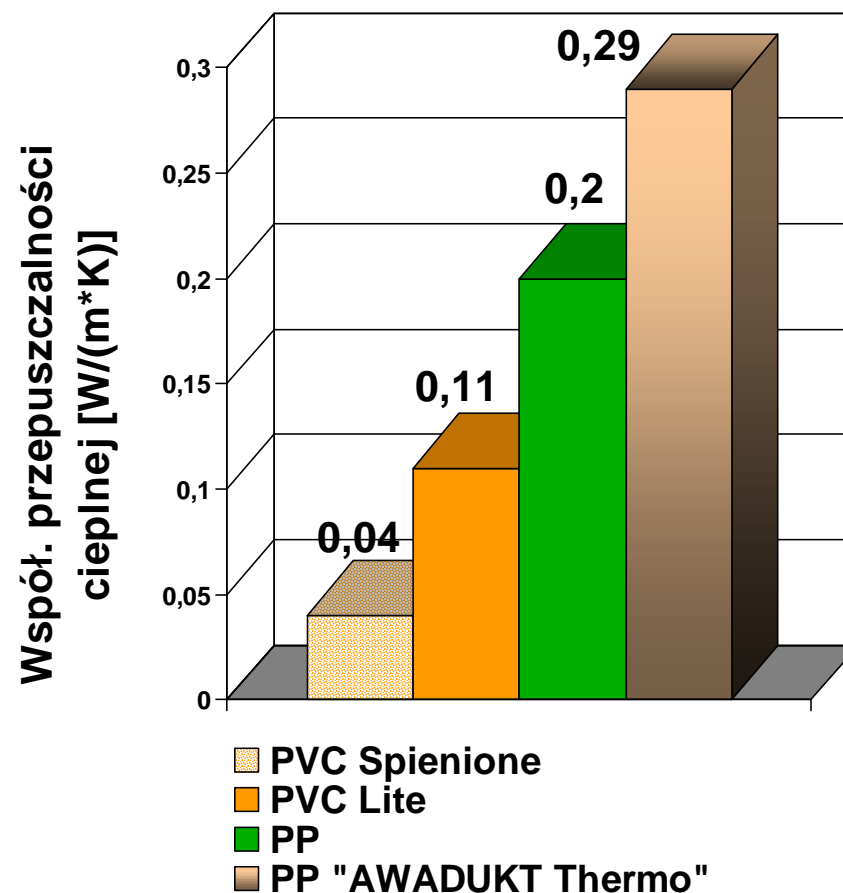
Wymagania dotyczące gruntowych wymienników ciepłych

- Gładka ścianka wewnętrzna
- Odporność na przemieszczanie (tworzenie się syfonów zastojowych)
- Odporność na płukanie
- Szczelność na zewnętrzne zagrożenia (wrastanie korzeni, wilgoć, woda gruntowa)
- System kształtek i studni kondensacyjnych
- Szczelność przez skażonym powietrzem ziemnym (RADON)
- Optymalna przepuszczalność cieplna

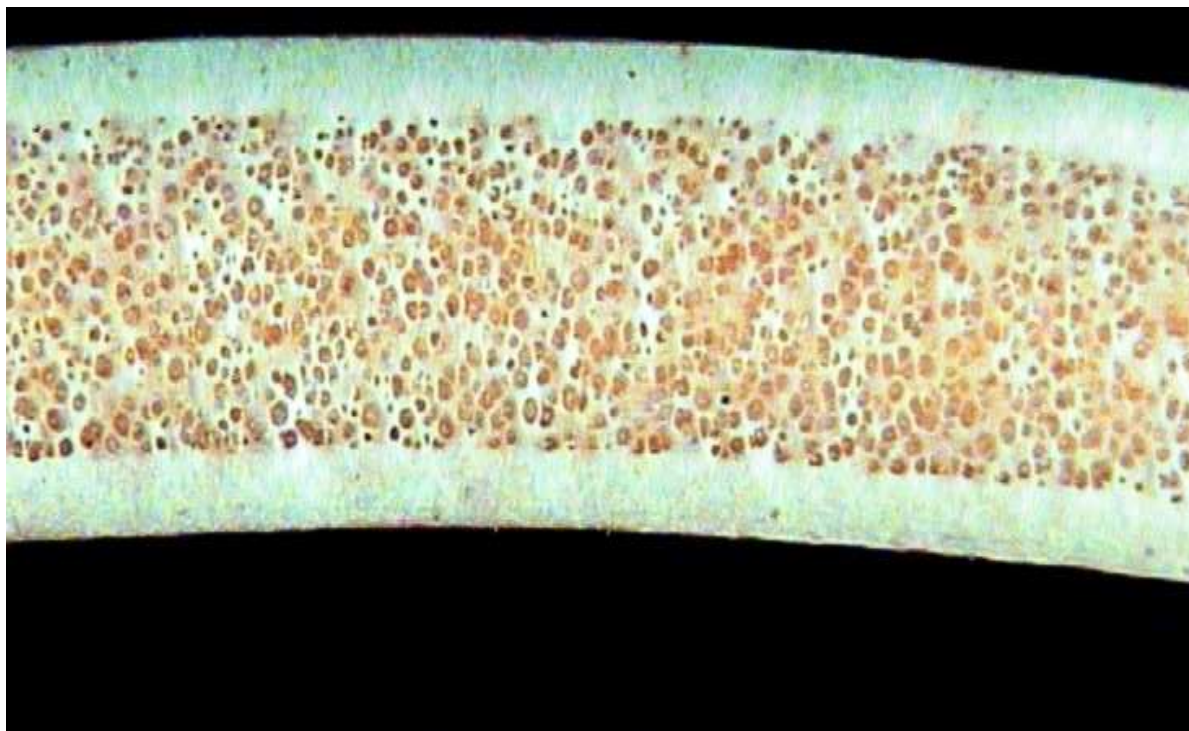
GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Wybór materiału do gruntowego wymiennika ciepłego

- PP- oferuje bardzo dobrą przenikalność cieplną przy wysokiej sztywności
- Poprzez zastosowanie dodatkowych pigmentów uzyskano efekt podwyższenia przepuszczalności cieplnej
- Optymalna wymiana temperatury między warstwą gruntu a przepływającym powietrzem



Wybór materiału do gruntowego wymiennika ciepłego



Uwaga!

Nie stosować rur z warstwą spienioną. Warstwa ta zapobiega wymianie ciepła!

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Wewnętrzna warstwa antybakteryjna



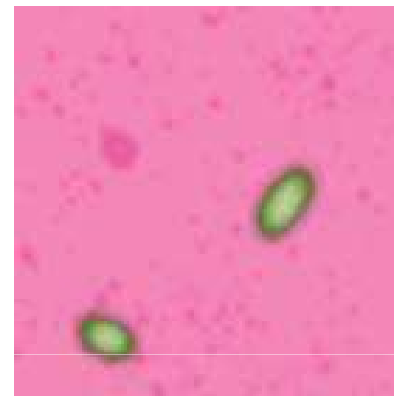
- Coextruzja z wewnętrzną warstwą antybakteryjną
- Zahamowanie procesu wzrostu bakterii (Bakterie / Grzyby / Pleśń / Algi)
- Podwyższona higiena wentylacji!
- Ulepszenie przenikalności cieplnej poprzez zastosowanie zmodyfikowanych materiałów
- Podwyższenie sprawności systemu przy zachowanej wysokiej sztywności
- Rozwiązanie objęte patentem europejskim

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Wewnętrzna warstwa antybakteryjna

- Warstwa antybakteryjna zapobiega tworzeniu się osadów na powłoce wewnętrznej rury
- Znacząca redukcja liczby szczepów bakterii:
 - Pseudomonas aeruginosa
 - Staphylococcus aureus
 - Bacillus subtilis
 - Aspergillus niger
 - Candida albicans
 - Escherichia coli

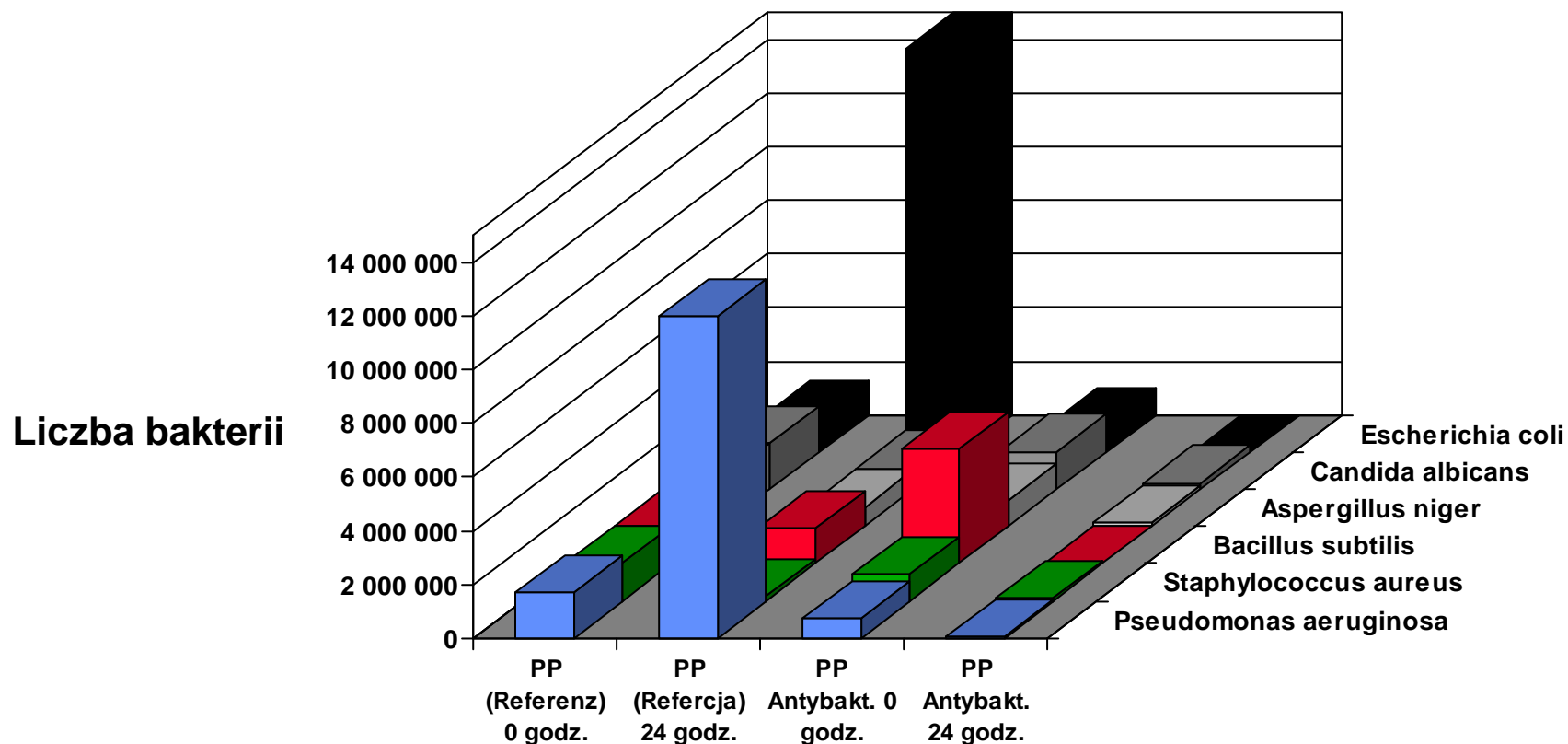
AWADUKT Thermo



Standardowe PP



Wewnętrzna warstwa antybakteryjna



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

RADON - Dlaczego władza utajnia skażenie wody?

Wysłany przez: **J&J Kurowscy** dnia Nied, 21 Wrzesień 2003
18:41:29 |(837Otwarc)

"Pół miliona osób z Kotliny Jeleniogórskiej codziennie wdycha promieniotwórczy radon. Lokalne władze utajniają dane, twierdząc, że wszystko jest pod kontrolą" (J.Krupa)

- możemy przeczytać w "Kulisach" nr 37/2003, z dnia 12 września 2003, w artykule autorstwa Joanny Krupy pt.: "Władza utajnia skażenie".

**Szczelność przez skażonym powietrzem ziemnym
(RADON) zapewnia system łączenia typu Safety Lock rur AWADUKT Thermo**

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO



System przewodów rurowych AWADUKT THERMO specjalnie dopasowany do wymagań stawianych w GWC

- **Wewnętrzna warstwa antybakteryjna**
 - >> Zapewnia odpowiednią higienę powietrza
- **Wysoka przepuszczalność ciepła materiału PP**
 - >> Polepszone parametry przenikania ciepła pomiędzy gruntem, a przepływającym powietrzem
- **Wysoka odporność mechaniczna i sztywność wzdłużna systemu**
 - >> Ochrona przez zjawiskami zewnętrznymi
 - >> Brak możliwości powstawania zastoisk kondensatu
- **System szczelny na promieniowanie Radonu**
 - >> Ochrona przed promieniotwórczym skażeniem gruntu
- **Bogata paleta kształtek**
 - >> Możliwość wykonywania projektów niestandardowych

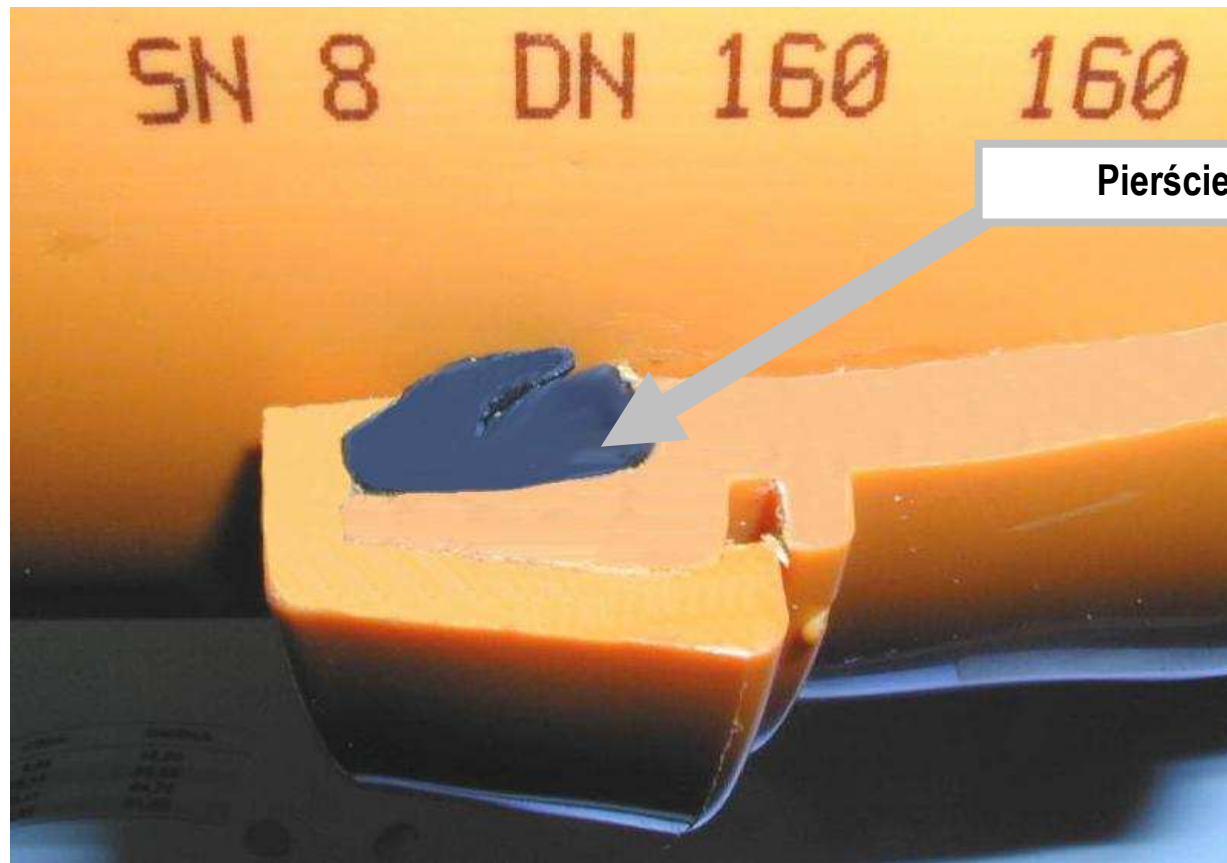


INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Nowoczesna technika łączenia rur AWADUKT Thermo



PODWYŻSZONA SZCZELNOŚĆ SYSTEMU SAFETY LOCK

Wymagania	EN 1610	PN - EN 1277	Norma REHAU
Ciśn. wewn.	0,5 bar	0,05 bar / 0,5 bar	0, 05 bar / 2,5 bar
Ciśn. zewn.	0,5 bar	---	0,5 bar
Podciśnienie	---	0,3 bar	0,3 bar
Deformacja końca bosego	5%	> 10%	> 20%
Deformacja kielicha	bez deformacji -	> 5%	> 10%
Odchylenie od osi wzdł.	2°	2°	4°

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO



Nowy program dostaw AWADUKT THERMO



Rury dostarczane z zaślepkami
i nalepką AWADUKT THERMO



Zaśleпки zapewniają czystość

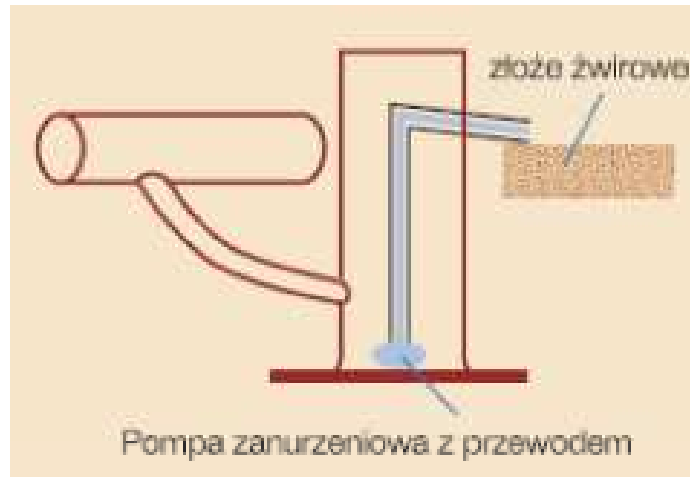
Program dostawy z standardową
czerpnią i odpływem do kanalizacji
wew.

Dodatkowe elementy systemu

- Czerpnia powietrza z filtrem powietrznym w średnic DN 200 - 1200
- Odbiór kondensatu poprzez sieć kanalizacji wewnętrznej lub studzienkę kondensacyjną
- Przejścia szczelne przez ścianę



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO



AWADUKT Thermo – Wypływ kondensatu

- Odpływ do studni kondensacyjnej w gruncie
- Odpływ poprzez syfon kulowy
- Obliczenie ilości kondensatu:
 - 150 m³ powietrza na h x 24h = 3.600 m³
 - Redukcja temperatury 28°C - 16 °C = 12 °C
 - Dzienna objętość kondensatu: poprzez diagram Molliera
 - około 0,1-0,2 l/h w sezonie letnim

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO



System czerpni terenowych AWADUKT THERMO

Czerpnie terenowe zapewniają możliwość zasysania powietrza zewnętrznego o różnej wydajności od 300 m³/h do 10 000 m³/h

Zapewniają oczyszczenie powietrza zewnętrznego poprzez filtry drobne i antypyłowe według EN 779.

Wykonane z długotrwałej i estetycznej stali nierdzewnej

Czerpnie komponują się w otoczenie obiektu

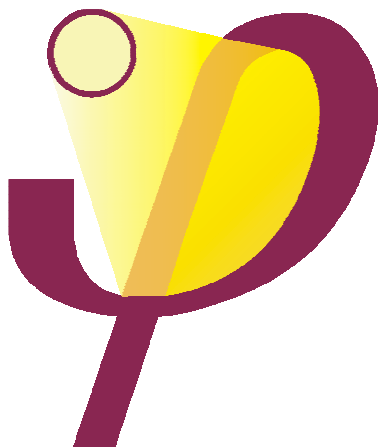
Możliwość wykonania czerpni o specjalnych kształtach lameli.



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Program komputerowy GWC w wersji polskiej

- Bazujący na programie do doboru instalacji GWC według wytycznych niemieckiego Instytutu Pasivhaus
- Polska wersja od 11/2005
- Obliczenia GWC w wielu wariantach ułożenia
- Jedyne w Polsce program do doboru GWC!

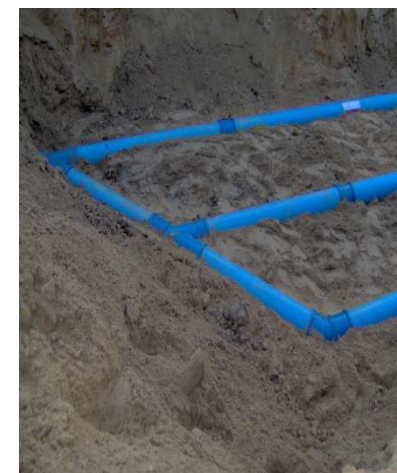


TRZY RODZAJE WYKONANIA INSTALACJI GWC

Układ pierścieniowy zalecany w domach jednorodzinnych o małej wydajności w formie pierścienia na około budynku, przy zastosowaniu DN 200 i przepływu powietrza do 300 [m³/h].

Układ meandrowy zalecany w do jednorodzinnych o dużej wydajności w formie meandra pojedynczego przy budynku zalecany przy kłopotach z umiejscowieniem instalacji. Wykonany przy zastosowaniu DN 250 lub 315 i przepływu powietrza do 800 [m³/h].

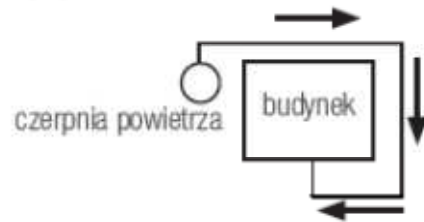
Układ w formie Tichelmana zalecany w domach jednorodzinnych i budownictwie wielkokubaturowym o dużej wydajności w rozdzielacza DN 315 – 500 i pojedynczych kolektorów DN 200 i przepływie powietrza do 10000 [m³/h]. Sprawdzony również w instalacjach budowanych na małych działkach.



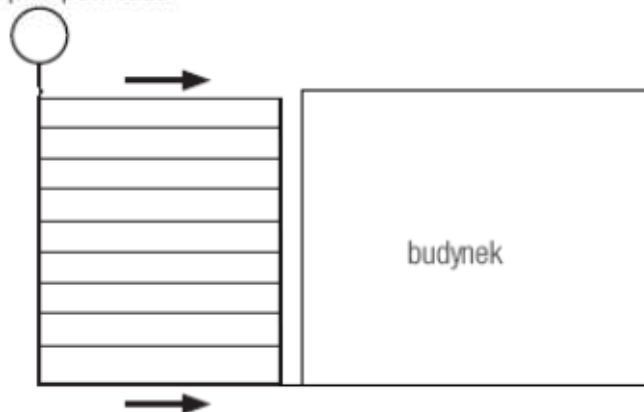
GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Rodzaje instalacji GWC AWADUKT Thermo

Instalacja pierścieniowa



Instalacja w formie Tichelmann'a
czerpnia powietrza



OPTYMALNA DŁUGOŚĆ GPWC

W celu określenia optymalnej długości wymiennika istotne jest określenie wystarczającej sprawności termicznej GPWC.

Dodatkowo należy zwrócić uwagę na następujące kwestie :

- Stratę ciśnienia
- Stopień termicznego wykorzystania gruntu
- Akumulację ciepła.
- Optimum między 50 a 80 % wykorzystania termicznego .

Optymalne długości :

- DN 200 tichelmann 50m / pierścieniowa budowa 90 m
- DN 250 tichelmann 70m / pierścieniowa budowa 120 m
- DN 315 tichelmann 120m / pierścieniowa budowa 350 m

STRATA CIŚNIENIA

Strata ciśnienia instalacji powinna być zachowana w następujących granicach :

- Nie więcej niż 10% straty całości instalacji
- Strata ciśnienia nie powinna leżeć ponad wartość 1,5 Pa na 1 mb instalacji
- Dopuszczalna strata na GPWC (rury kształtki , czerpnia itd.) w budownictwie jednorodzinym do 100 Pa.
- Dopuszczalna strata na GPWC (rury kształtki , czerpnia itd.) w budownictwie kubaturowym do 200 Pa.

Średnia strat ciśnienia na filtrach :

- Filtr G4 – 40 :120 Pa
- Filtr F6 – 100 :300 Pa

CZYSZCZENIE INSTALACJI GPWA

Należy przestrzegać norm krajowych.

INSPEKCJA HIGIENICZNA

Powinna być przeprowadzona w cyklu co 3 lata.

Kontrola polega na optycznym sprawdzeniu stanu kanałów i poszczególnych elementów systemu.
Czyszczenie instalacji przeprowadza się za pomocą wody wodociągowej.

Czyszczenie za pomocą szczotek na sucho.

Czyszczenie za pomocą
płukania wysokociśnieniowego:



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC AWADUKT Thermo w budownictwie jednorodzinnym

Przepływ powietrza $Q \leq 500 \text{ m}^3/\text{h}$

- Dom jednorodzinny: Przepływ powietrza 100-300 m³/h
- Średnice kolektora DN200
- Przewód pierścieniowy wkoło budynku w granicach działki o długości około 60 – 70 m
- Alternatywa: Ułożenie sieci przewodów w układzie Tichelmann'a w przypadku braku możliwości uzyskania ternu pod budowę
- Możliwość ograniczenia zużycia energii do celów grzewczych o 30%
- Poprawa komfortu w mieszkaniach poprzez przyjemny chłód z naturalnego źródła



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Nasze referencje - GWC jednorurowe pierścieniowe



Instalacja gruntowego wymiennika ciepłego w Goczałkowicach

www.rehau.pl

Budownictwo
Motoryzacja
Przemysł

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Nasze referencje -

GWC jednorurowe pierścieniowe Dom o powierzchni 200m² pod Warszawą



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC w układzie – wewnątrz budynku Poznań – Arch.Rosolski



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC w układzie jednorurowym DN 200 w Krakowie



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC w układzie Tichelmana DN 200 w Krakowie



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC w układzie Tichelmana DN 200 w Poznaniu



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC w Kolekcji Domów Energooszczędnych – Arch.Rosolski Osiedle Przylesie / Zalasewo koło Poznania



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC w pierwszym Certyfikowanym Domu Pasywnym – Arch. Lipińskich Smolec koło Wrocławia



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC AWADUKT Thermo

Sprawność działania w okresie letnim i zimowym na przykładzie domu jednorodzinnego w Trzebnicy pod Wrocławiem

LATO 2005

25.06.2005, godz 16.00 .

T1 – Temperatura wlotowa do GWC - 32,9 ° C

T2 – Temperatura wylotowa z GWC - 16,9 ° C

$$\Delta T = 32,9 - 16,9 = 16 \text{ ° C !!!}$$



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC AWADUKT Thermo w budownictwie wielkokubaturowym

Przepływ powietrza $Q \geq 500 \text{ m}^3/\text{h}$

- Budynki wielkokubaturowe wymagają GWC o wydajności nawet do $20\,000 \text{ m}^3/\text{h}$
- Układ rozdzielaczowy Tichelmanna
- Kolektory rozdzielcze AWADUKT THERMO do DN 1200
- Systemy GWC stosowane są min: Supermarketach, Biurowcach, Szkołach Przedszkolach, Halach przemysłowych
- System GWC pozwala na ograniczenie zużycia energii cieplnej do 30 % oraz energii zużywanej do celów klimatyzacyjnych do 40%
- Systemy stosowane w formie podfundamentowej
- Najpopularniejsze w Polsce GWC o wydajności do $Q=4000\text{m}^3/\text{h}$



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC - OBIEKTACH HANDLOWYCH



Obiekt / Inwestor :

Galeria PIK w Mikołowie

Wykonawca :

GLOBAL –TECH

Informacje o GWC:

Układ dwu GWC na powierzchni 43m x 30m – 520 m DN 200

Pierwszy duży wymiennik zrealizowany w Polsce

Na tym obiekcie w zimie 2005 przy mrozach do -27°C stwierdzono temperaturę na wylocie z GWC w wysokości około 0°C

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC – SZKOŁY I PRZEDSZKOLA



Obiekt / Inwestor :

Gimnazjum w Rakoniewicach

Wykonawca :

Dana Bud / Polska

Informacje o GWC:

Obiekt został wybudowany z funduszy Unii Europejskiej
GWC służy to wentylacji Sali gimnastycznej gimnazjum

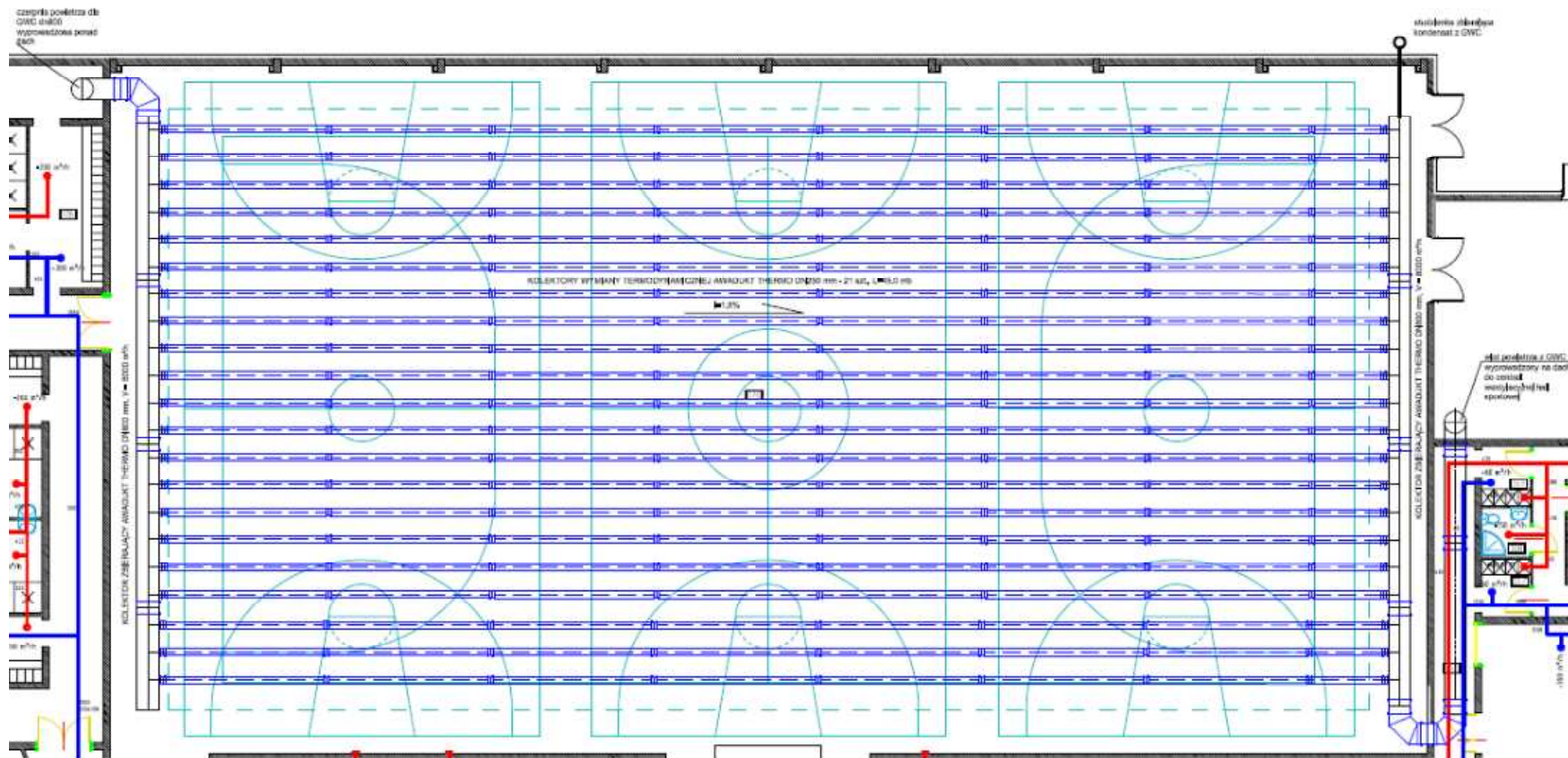
INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO – GPWC RAKONIEWICZ



GWC RAKONIEWICE – BUDOWA INSTALACJI



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC – RAKONIEWICE PARAMETRY INSTALACJI



Funkcja Instalacji :
GPWC służy do ograniczenia redukcji strat ciepła dla potrzeb ogrzewania Sali gimnastycznej o powierzchni około 48 m x 25 m = 1200 m² Gimnazjum w Rakoniewicach

Parametry techniczne instalacji:
Q = 8000 m³/h
Moc grzewcza = 51 000 kWh/a
Moc chłodnicza = 28 000 kWh/a

Zysk energetyczny GWC:
Te = - 3,1 °C
Ta = + 20,1 °C

Ograniczona moc grzewcza:
Q = 40 kW wymaganej mocy grzewczej

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC – BUDYNKI BIUROWE



Obiekt / Inwestor :

Nowa siedziba firmy Skalski w Karkowie

Wykonawca :

Wojewódzki Sp z o.o.

Informacje o GWC:

GWC został umieszczony w formie łuku w obrysie fundamentów budynków. Pierwszy w Polsce GWC w budowie dwuwarstwowej. Kolektory rozdzielcze DN 800.

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY POWIETRZNY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

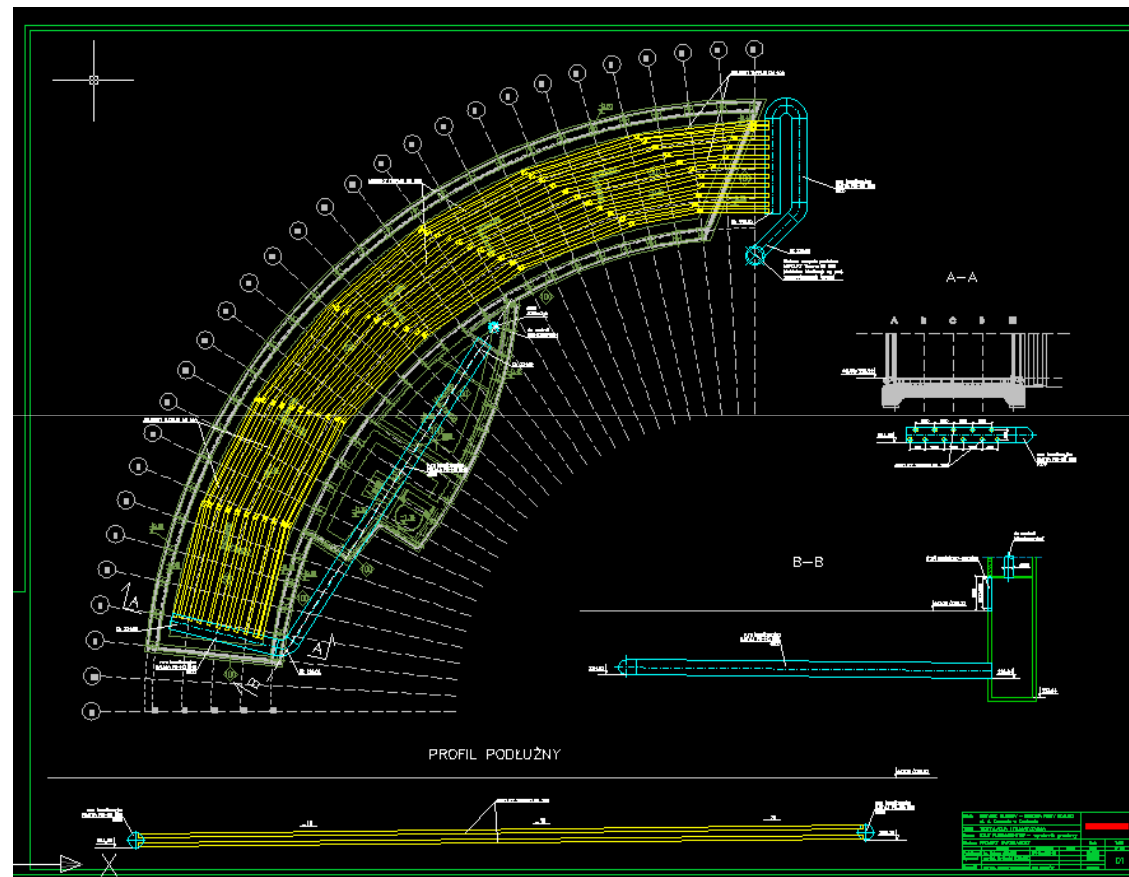
GWC – BUDYNKI BIUROWE



Nowa siedziba firmy SKALSKI



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO



Obiekt / Inwestor :

Nowa siedziba firmy Skalski w
Krakowie

Wykonawca :

Wojewódzki Sp z o.o.

Informacje o GWC:

GWC został umieszczony w
formie łuku w obrysie
fundamentów budynków.
Pierwszy w Polsce GWC w
budowie dwuwarstwowej.
Kolektory rozdzielcze DN 800.

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GWC - PRZEMYSŁ MOTORYZACYJNY



Obiekt / Inwestor :

Hala produkcji elementów dla przemysłu motoryzacyjnego firmy SEGU w Sosnowcu.

Wykonawca :

Ekoklimat Sp zo.o.

Informacje o GWC:

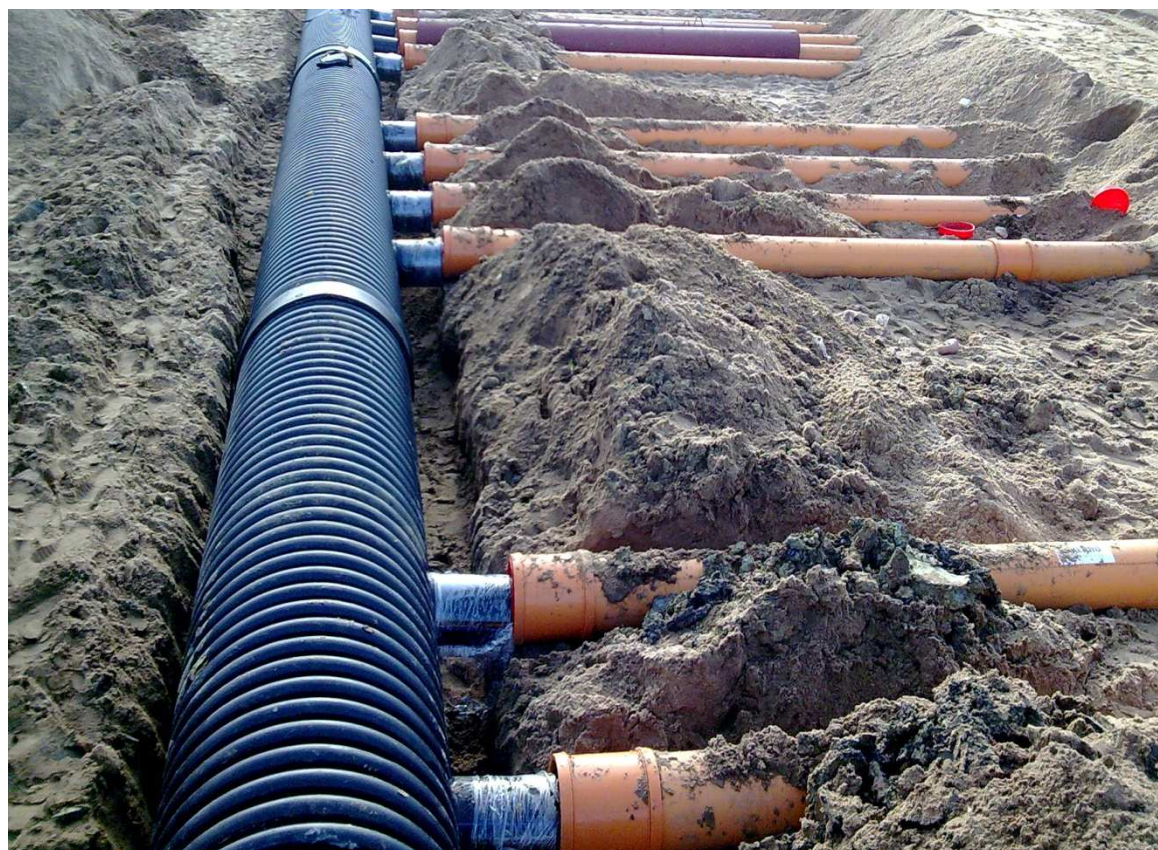
Największy w Polsce z dotychczasowych GWC o wydajności całkowitej 8000 m³/h. Wykonano łącznie dwie instalacje o długości rur AWADUKT THERMO DN 200 L = 1800 m.

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

GPWC – SALON SKODY TORUŃ



Obiekt / Inwestor :
Salon Skody Toruń

Wykonawca :
PROMEX Sp zo.o.

Informacje o GWC:
GPWC o wydajności całkowitej 8000 m³/h. Wykonano łącznie dwie instalacje o długości rur AWADUKT THERMO DN 250 L = 1400 m.

AWADUKT THERMO

GWC - TESCO ZDZIESZOWICE KOŁO OPOLA

Pierwszy projekt pilotażowy - ZDZIESZOWICE

W tym obiekcie o powierzchni 1000 m² po raz pierwszy w Polsce zdecydowano się na zastosowanie alternatywnych źródeł energii w celu zredukowania zużycia gazu, prądu i wody.

W supermarkecie w Zdzieszowicach

Postanowiono zastosować następujące rozwiązania:

- 18 szt. Fotoelektrycznych paneli słoneczne
- 4 szt. Turbin wiatrowych wytwarzających prąd,
- **REHAU GWC AWADUKT THERMO** – w rozwiązaniu pod budynkiem gdzie zachodzi wstępne podgrzanie powietrza w ziemi i schłodzenie powietrza w lecie. Jest to powietrze świeże używane do wentylacji hali sprzedaży supermarketu.

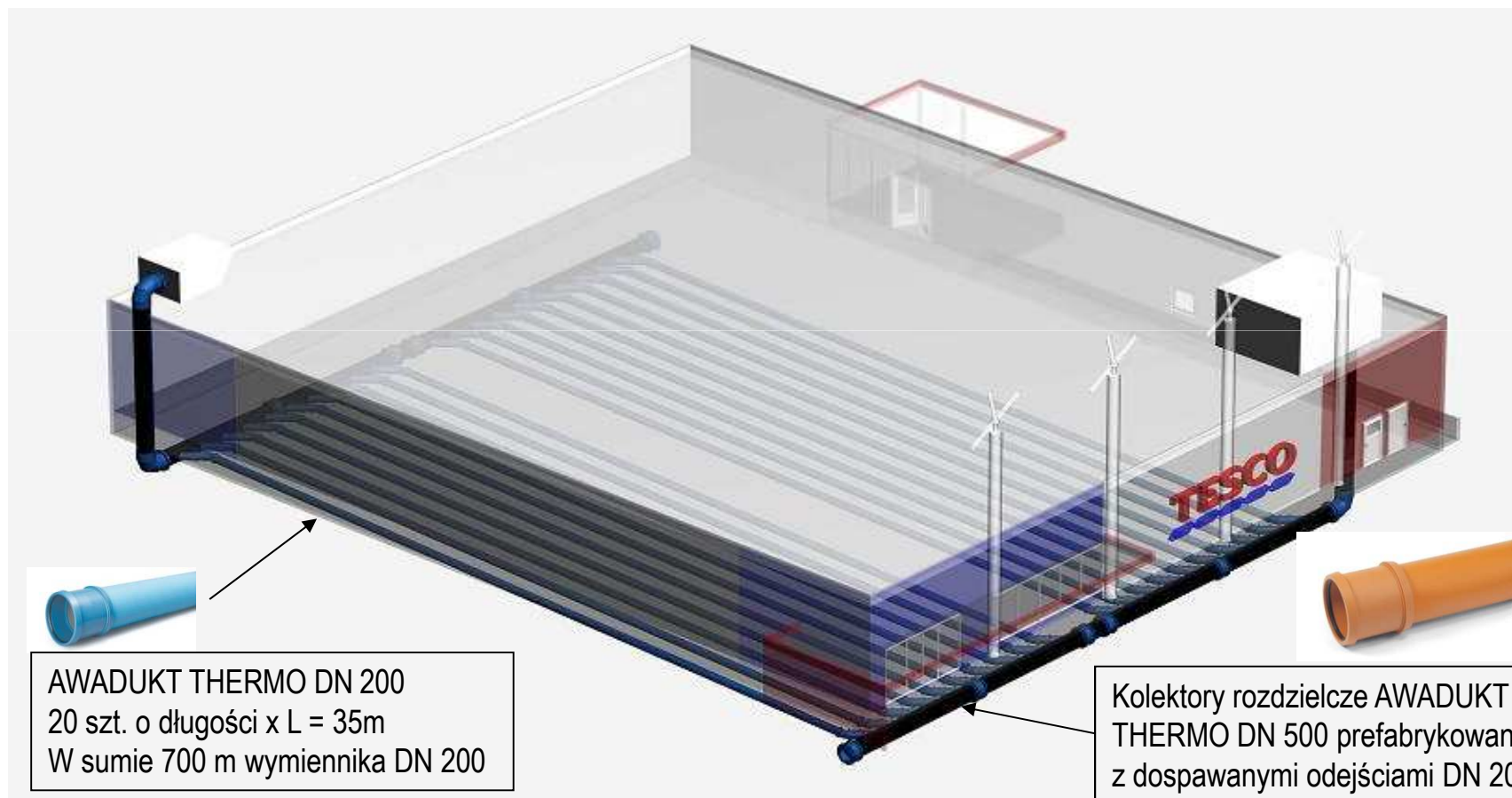


AWADUKT THERMO

GWC - TESCO ZDZIESZOWICE KOŁO OPOLA



SCHEMAT INSTALACJI GWC AWADUKT THERMO W SUPERMARKECIE TESCO ZDZIESZOWICE



AWADUKT THERMO

GWC - TESCO ZDZIESZOWICE KOŁO OPOLA

Dane instalacji GWC

- Natężenie przepływu	2 250 m ³ /h
- AWADUKT THERMO DN 200	700 mb
- Kolektor rozdzielczy DN 500	70 mb
- Ilość nitek pojedynczych DN 200	20 szt.
- Koszt instalacji	26 TEUR
- Czas amortyzacji (źródło ciepła gaz / źródło chłodu prąd)	około 7 Lat
- Zysk energetyczny (chłód+grzanie)	31 200 kWh



AWADUKT THERMO

GWC - TESCO ZDZIESZOWICE KOŁO OPOLA



GWC AWADUKT THERMO TESCO ZDZIESZOWICE – ZDJĘCIA Z BUDOWY 09.2006



AWADUKT THERMO

GWC - TESCO ZDZIESZOWICE KOŁO OPOLA



PROJEKT BADAWCZY TESCO ZDZIESZOWICE:

W projekcie uczestniczą :

POLITECHNIKA POZANŃSKA

ZAKŁAD OGRZEWNICTWA,
KLIMATYZACJI I OCHRONY POWIETRZA



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

TESCO - DZIAŁ INŻYNIERSKI



REHAU

DZIAŁ TECHNICZNY SIECI ZEWNĘTRZNE



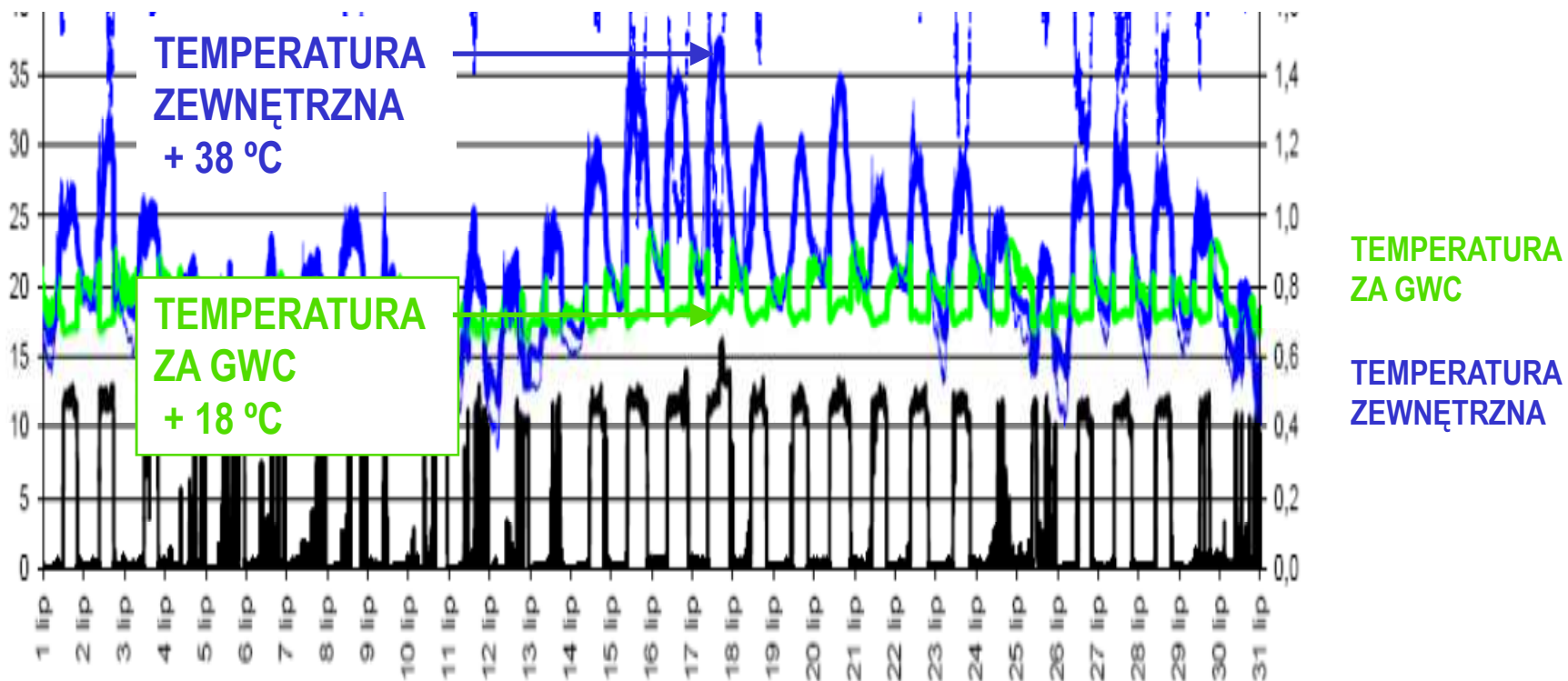
Projekt przewiduje opomiarowanie wymiennika w cyklu rocznym w celu sprawdzenia jego rzeczywistej wydajności i dopracowania możliwości lepszego wykorzystania instalacji w przyszłości.

AWADUKT THERMO

GWC - TESCO



WYKRES PRACY GWC AWADUKT THERMO W LIPCU 2007!



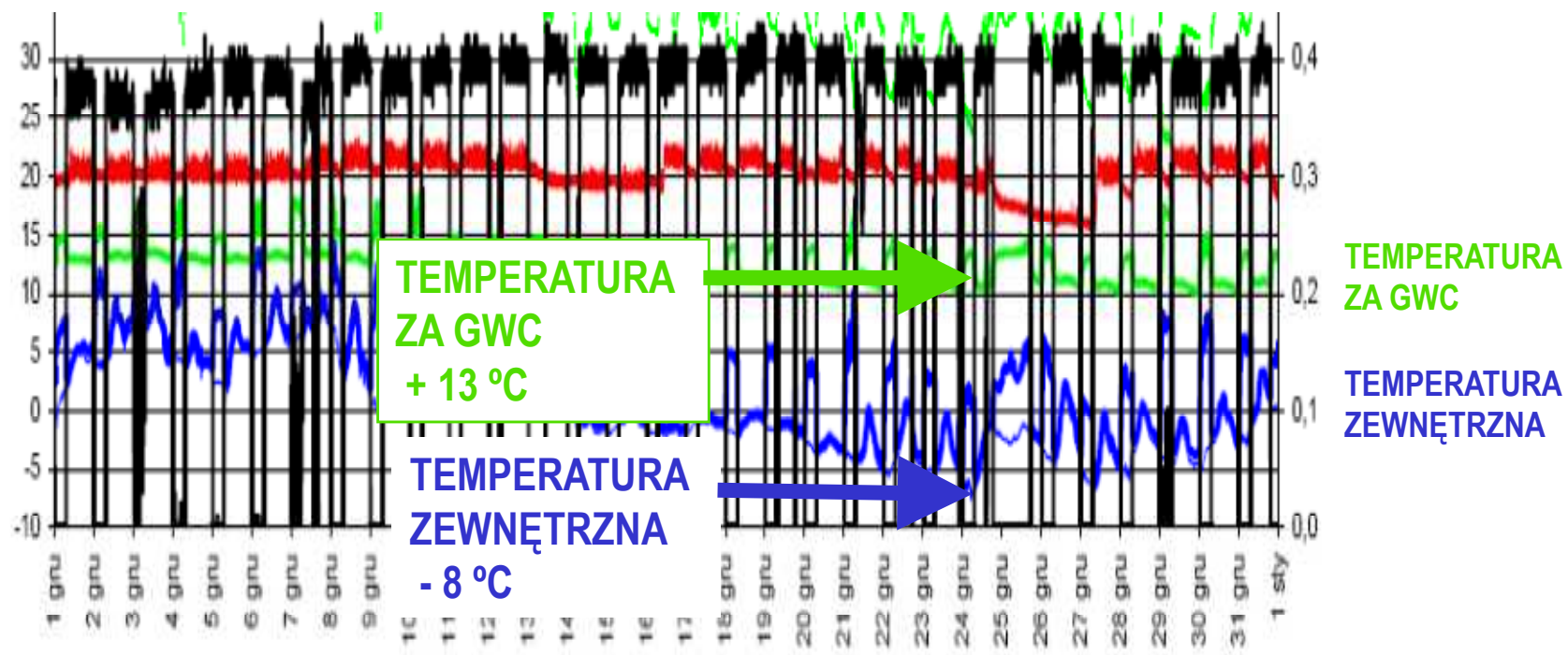
EFEKT NATURALNE SCHŁODZENIE POWIETRZA O 20 °C !!

AWADUKT THERMO

GWC - TESCO



WYKRES PRACY GWC AWADUKT THERMO W GRUDNIU 2007!



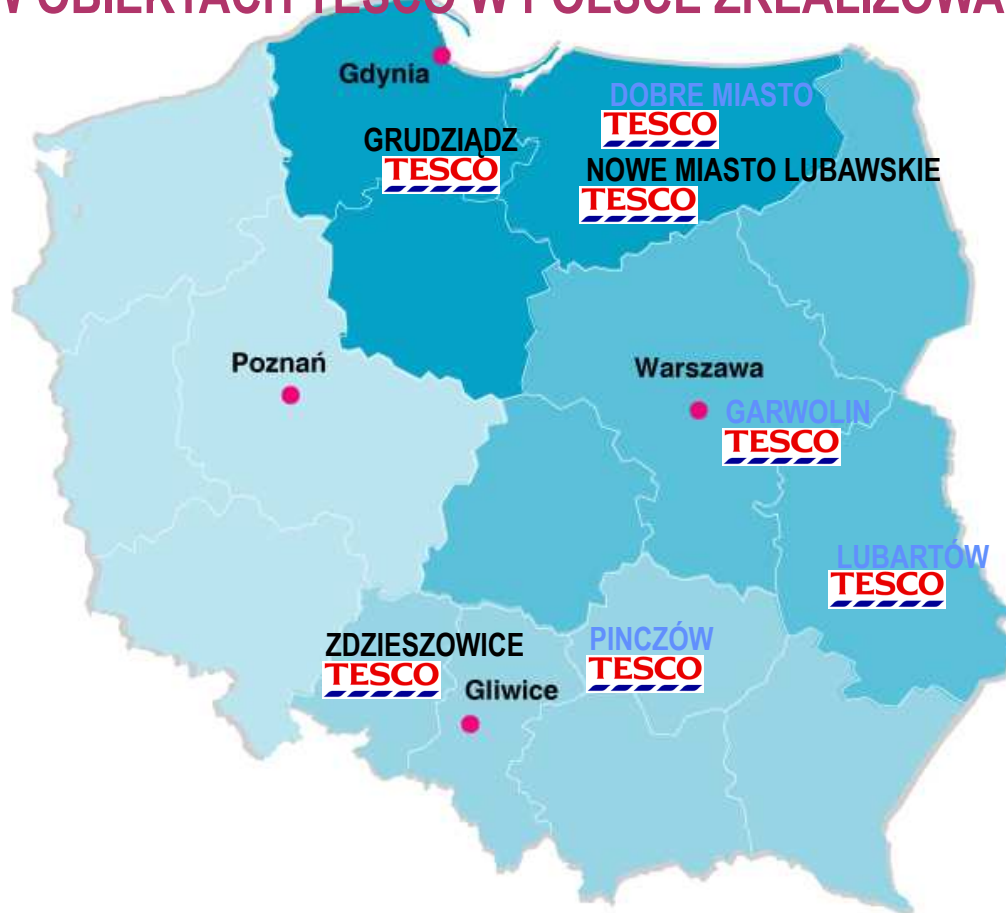
EFEKT NATURALNE OGRZANIE POWIETRZA O 21 °C !!

AWADUKT THERMO

GWC - TESCO



GWC W OBIEKTACH TESCO W POLSCE ZREALIZOWANA I ZAPLANOWANE



AWADUKT THERMO



AWADUKT THERMO– WNIOSKI:

- Zastosowanie GWC AWADUKT THERMO daje możliwość redukcji kosztów energii cieplnej do 30 % - głównie strat ciepła na wentylację
- GWC daje możliwość redukcji wielkości źródła ciepła / chłodu i wielkość zamówionych nośników energii – gaz, prąd etc.
- Dzięki zastosowanie GWC AWADUKT THERMO istnieje możliwość zmniejszenia mocy chłodniczych i grzewczych dla dobieranych central wentylacyjno-klimatyzacyjnych
- GWC AWADUKT THERMO zapobiega nagłym skokom temperatury zewnętrznej pozwalając na utrzymanie stałej wartości temperatury powietrza nawiewanego do budynku



AWADUKT THERMO



AWADUKT THERMO– WNIOSKI:

- Przy szybkich zmianach temperatury powietrza zewnętrznego GWC utrzymuje stałą temperaturę na wylocie z instalacji
- Możliwość zastosowania GWC jako akumulatora ciepła i chłodu
- $\Delta T = 15 - 20$ Jest wartością potwierdzoną w sposób badawczy!
- Podwyższenie jakości wentylowanego powietrza poprzez zastosowanie warstwy antybakteryjnej w rurach AWADUKT THERMO
- Efekt ekologiczny w postaci wykorzystania naturalnych odnawialnych źródeł energii



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GWC AWADUKT THERMO

NASI AUTORYZOWANI PARTNERZY:

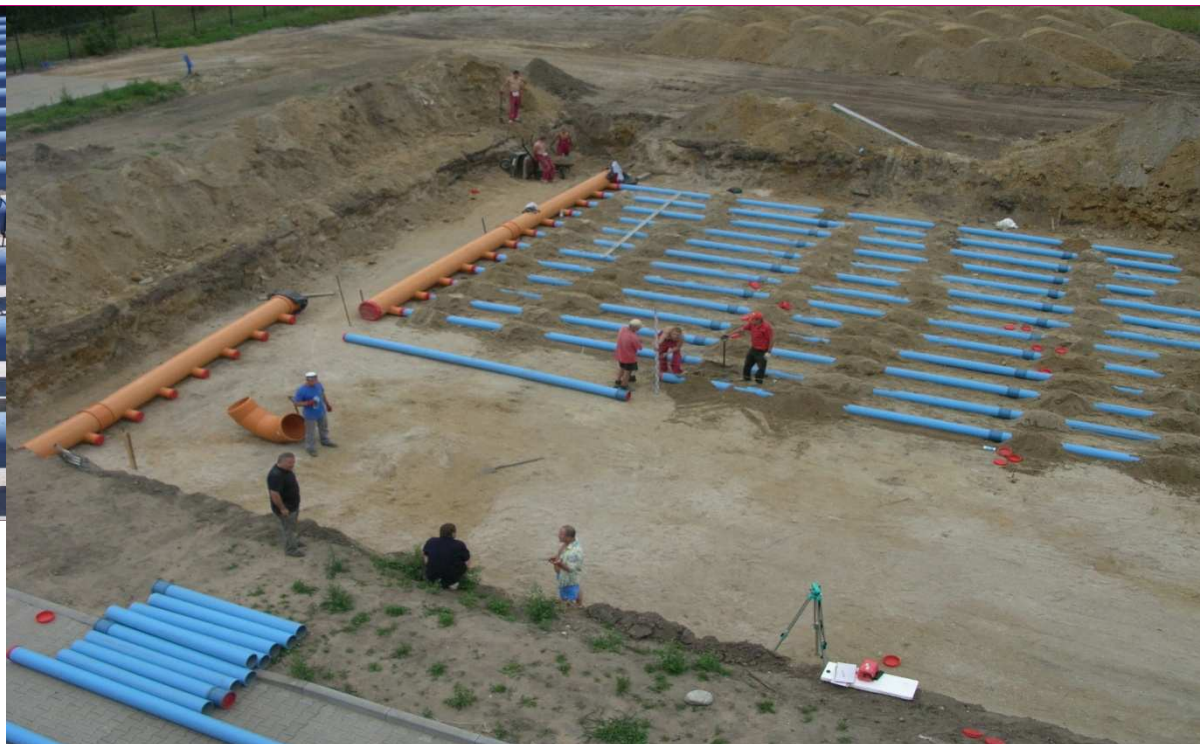
SZKOLENIA

DORADZTWO


HURTOWNIA

I INNE PRODUKTY REHAU....

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

 **PAŃSTWOWY ZAKŁAD HIGIENY**
NATIONAL INSTITUTE OF HYGIENE
ZAKŁAD HIGIENY KOMUNALNEJ
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL HYGIENE
24 Chocimska 00-791 Warsaw • Phone (22) 5421354 • Fax (22) 5421287 • e-mail: sek-zhk@pzh.gov.pl

ATEST HIGIENICZNY HK/B/0670/01/2005
HYGIENIC CERTIFICATE ORIGINAL

Wyrób / product: System rurowego gruntowego wymiennika ciepła AWADUKT THERMO z warstwą antybakteryjną

Zawierający / containing: polipropylen i inne składniki wg dokumentacji producenta

Przeznaczony do / destined: transportu powietrza atmosferycznego, poprzez system rurociągów zakopanych w ziemi, do budynku w systemach odzysku ciepła i rekuperacji

Wymieniony wyżej produkt odpowiada wymaganiom higienicznym przy spełnieniu następujących warunków / is acceptable according to hygienic criteria with the following conditions:

- bez zastrzeżeń

Wytwórca / producer: REHAU AG + Co, Rehniumhaus
96111 Rehad
Otto-Hahn-Str. 2, Niemcy

Niniejszy dokument wydano na wniosek / this certificate issued for:
REHAU Sp. z o.o. Baranowo
62-081 Przesmierowo k/Poznań
ul. Poznańska 1 a

Atest może być zmieniony lub unieważniony po przedstawieniu stosownych dowodów przez którąkolwiek stronę. Niniejszy atest traci ważność po 2010-05-23 lub w przypadku zmian w recepturze albo w technologii wytwarzania wyrobu.
The certificate may be corrected or cancelled after appropriate motivation. The certificate loses its validity after 2010-05-23 or in the case of changes in composition or in technology of production.

Kierownik
Zakładu Higieny Komunalnej
Dr Janusz Świąteczak

Data wydania atestu higienicznego: 23 maja 2005
The date of issue of the certificate: 23 maja 2005

www.pzh.gov.pl

- Działanie antybakteryjnej warstwy wewnętrznej potwierdzone przez niezależne Instytuty:
- Państwowy Zakład Higieny PZH w Warszawie
- Instytut FRESENIUS - Niemcy
- Aprobata Techniczna Instytutu COBRTI INSTAL dla systemu GWC AWADUKT THERMO
- Opinia CNBOP dla systemu GWC AWADUKT THERMO

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO

Wyróżnienia dla systemu GWC AWADUKT THERMO



■ Trofeum Innowacji Paryż 2007



■ Złoty Medal Targi BUDMA 2007

INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



INSTALACJE GEOTERMALNE RAUGEO

PIERWSZY W EUROPIE BUDYNEK BIUROWY O STANDARDZIE PASYWNYM LU - TECO LUDWIGSHAFEN / NIEMCY

Pierwszy pasywny biurowiec:

Zapotrzebowanie na ciepło:

25W/m²

Zapotrzebowania na chłód :

38W/m²

Powierzchnia 9875m²



INFRASTRUKTURA I INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



GWC AWADUKT THERMO

DZIEKUJEMY ZA UWAGĘ I ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY



REHAU®

Unlimited Polymer Solutions