



# PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY CENTRUM SPORTU I REKREACJI W JELCZU – LASKOWICACH

## GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA

ADRES INWESTYCJI :  
Ul. Olawska Żurawia  
55-220 Jelcz Laskowice  
Dz.nr 28/2 , ,28/3, ,36 ,AM 33  
Dz.nr 1 AM 27, AM 33  
Dz.nr 10/4, 10/5, 11/9, 11/13, AM27  
Dz.nr 11/2/AM32 AM27

INWESTOR :  
3mina Jelcz Laskowice  
Jl. Wincentego Witosa 24  
55-220 Jelcz Laskowice

KONSTRUKCJA GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA	mgr inż. Waldemar Ryngwelski upr. WKP/0047/P00K/07	MGR INŻ. WALDEMAR RYNGWELSKI UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEN W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ NR EWID. WKP/0047/P00K/07
INSTALACJE SANITARNE	mgr inż. Elena Kotwicka upr. nr 368/86/UW upr. nr 191/92/UW	mgr inż. ELENA KOTWICKA upr. projektant, instalacji i sieci sanitarnych nr upr. 368/86/UW i 191/92/UW

## SPIS DOKUMENTACJI

<b><i>Temat opracowania</i></b>	<b><i>str</i></b>
OPIS	1-5
OBLICZENIA GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA	
Rysunki	

## RYSUNKI

<b>Nr.</b>	<b>Rysunki Projekt</b>	<b>skala</b>
2	Rzut wymiennika ,Przekroje	1:200

## 1. DANE LICZBOWE

- Wymiennik nr 1 pod płytą sportową 982 m<sup>2</sup>
- Wymiennik nr 2 pod parkingiem 1 490 m<sup>2</sup>

## 2. LOKALIZACJA

Budynek i wymiennik GWC zlokalizowany jest na niezabudowanej działce. Projektowana zabudowa spełnia wytyczne zawarte z Wypisie i Wyrzysie z Planu Miejsowego. Lokalizacja budynku hali przedstawiona na PZT. Wymiennik składa się z dwóch części: jeden pod płytą sportową, drugi pod parkingiem.

## 3. BADANIA GEOTECHNICZNE

Techniczne badania podłoża gruntowego dołączone są do dokumentacji. Pod terenem inwestycji wykonano na zlecenie Projektanta badania podłoża gruntowego. Badania są ważne dla budowy technologii wykopów pod GWC jak ich ewentualnego odwodnienia w trakcie prac budowlanych jak również wymiany gruntu.

## 4. WYMIENNIK GRUNTOWY CIEPŁA GWC

W obiekcie proponuje się bazując na bilansie wentylacyjnym zastosowanie 2 niezależnych instalacji gruntowego powietrznego wymiennika ciepła GPWC AWADUKT THERMO o następujących przepływach:

- Gruntowego wymiennika ciepła GPWC nr 1 (hala) o wydajności  $Q = 19\,000 \text{ m}^3/\text{h}$
- Gruntowego wymiennika ciepła GPWC nr 2 (parking) o wydajności  $Q = 20\,000 \text{ m}^3/\text{h}$



Budowa instalacji GPWC nr 1 i 2

Jako formę budowy instalacji GPWC nr 1 proponuje się GPWC w formie instalacji Tichelmana charakteryzuje się następującymi cechami:

- instalacja kolektorów rozdzielczych zbudowana jest z rur AWADUKT THERMO wykonanych z warstwą antybakteryjną i z polipropylenu o zwiększonej przepuszczalności cieplnej. Przewody te są przewodami magistralnymi nie branymi do obliczeń termodynamicznych
- przewody pojedynczej wymiany cieplnej zbudowana jest z rur AWADUKT THERMO wykonanych z warstwą antybakteryjną i z polipropylenu o zwiększonej przepuszczalności cieplnej,
- przewody pojedynczej wymiany cieplnej podłączone do kolektora rozdzielczego nie centrycznie po stronie kolektora rozdzielczego - czerpni dachowej
- przewody pojedynczej wymiany cieplnej podłączone do kolektora rozdzielczego centrycznie po stronie kolektora zbiorczego – centrali wentylacyjnej
- Instalacja posiada studnie do odbioru kondensatu AWADUKT THERMO wraz z odpowiednim podłączeniem wodno elektrycznym

Zasada budowy GPWC oparta jest idei instalacji w formie Tichelmana. Strumień powietrza o odpowiednim strumieniu dla każdej instalacji jest poprzez czerpnię terenową doprowadzany w gruntu za pomocą kolektora doprowadzającego AWADUKT THERMO i następnie rozdzielany na przepływy pojedyncze za pomocą rurociągów wymiany termodynamicznej AWADUKT THERMO. W tych rurociągach o (dla pojedynczej instalacji) zachodzi właściwa wymiana termodynamiczna ciepła między przepływającym powietrzem, a gruntem. Następnie powietrze jest ponownie zbierane poprzez rurociągi zbiorcze AWADUKT THERMO i doprowadzane do centrali wentylacyjnej. Wszystkie rurociągi AWADUKT THERMO DN wykonane zostały z wewnętrzną warstwą antybakteryjną i polipropylenu o podwyższonej przepuszczalności cieplnej. Dzięki zastosowanemu rozwiązaniu uzyskano znaczącą redukcję temperatury zewnętrznej, którą oblicza się w oparciu o program obliczeniowy GWC REHAU – wersja 05/2005.

Instalację GPWC AWADUKT THERMO należy wykonywać ze spadkiem w kierunku studni odprowadzającej kondensat. Należy zastosować następujące wartości spadków przy montażu rurociągów:

$i = 2\%$  dla przewodów DN 250 AWADUKT THERMO

$i = 1\%$  dla przewodów DN 120 AWADUKT THERMO

Po stronie zasilającej kolektora do centrali wentylacyjnej przewiduje wykonania się studzienki inspekcyjnej DN z włazem szczelnym REHAU w celu okresowego wykonania rewizji i przeglądu instalacji. ograniczenie dostępu do wyrzutni i czerpni poprzez miejscowe ogrodzenie systemowe

Łączne zapotrzebowanie powietrza w ilości 39 tys m<sup>3</sup>/h.

Instalacja połączona będzie z główną centralą dachową, która da zysk na ogrzewaniu ok. 15 stopni w zimie, w lecie ochłodzi salę sportową zamiast klimatyzacji.

W projektowaniu najistotniejszy wpływ na wydajność instalacji ma współczynnik poszczególnych materiałów np.: tworzyw sztucznych. Współczynniki przewodności cieplnej określony w sposób według normy DIN 52613 powinien wynosić co najmniej 0,29 W / [m\*K].]

Rury np. REHAU AWADUKT Thermo od DN 200 do DN 500 posiadają dodatkowo specjalną warstwę wewnętrzną o właściwościach antybakteryjnych (jodek srebra), która zabezpiecza przed powstawaniem "zanieczyszczeń" biologicznych.

Kolektory AWADUKT THERMO DN od 630 do DN 1200 produkowane są zgodnie z normą PN-EN 13476

WYRZUTNIE I CZERPNIĘ są prefabrykowane z blachy kwasoodpornej na własnym fundamencie.

System AWADUKT THERMO posiada dodatkowo aprobatę techniczną COBRTI INSTAL.

Przewidziano wykopy (odwadnianie) i wymianę gruntu i zabezpieczenia systemowe przed osuwaniem skarp oraz warstwy

- podsypkę pod rurami 15 cm po zagęszczeniu (pospółką)
- obsypkę zasypanie piaskiem rzecznym lub pospółką oraz zagęszczeniem (piaszczysty lub żwirowy, który nie zawiera frakcji ilowej i pyłowej).i zagęszczenie do  $I_s 0,97$ .
- wymianę gruntu w całości pod warstwy drogowe pospółką zagęszczoną do  $I_s 0,97$
- warstwy drogowe opisane są w p. 19 Drogi.

Przewidziano wykopy (odwadnianie) i wymianę gruntu i zabezpieczenia systemowe przed osuwaniem skarp oraz warstwy

- podsypkę pod rurami 15 cm po zagęszczeniu (pospółką)



- obsypkę zasypianie piaskiem rzeczny lub pospółką oraz zagęszczeniem (piaszczysty lub żwirowy, który nie zawiera frakcji ilowej i pyłowej), i zagęszczenie do  $I_s 0,97$ .
- wymianę gruntu w całości pod warstwy drogowe pospółką zagęszczoną do  $I_s 0,97$
- warstwy drogowe opisane są w p. 19 Drogi .

Wszelkie roboty w okolicach fundamentów winny być prowadzone w taki sposób aby nie naruszyć struktury gruntów w strefie oddziaływania fundamentów. W przypadku naruszenia powstałe ubytki należy **uzupełnić betonem B10 (od 1 m ściany i stopy podłużne do 2,3 m w ścianach poprzecznych) pod projektowanym poziomem posadowienia (-1,1 wobec zera obiektu)** zapewniając prawidłowy przebieg bryły naprężeń pod fundamentami.

Grunty pod posadzką i pod parkingiem uzupełnić pospółką kwalifikowaną zagęszczaną warstwami 15-20cm do stopnia  $I_s=0,97$  w całej objętości.

Wykopy liniowe powinny być rozparte systemowymi zabezpieczeniami i odwadniane aby uniemożliwić zmiany struktury gruntu oraz przemieszczania warstw w zbliżeniu z fundamentami. Projektant konstrukcji Centrum sportu i rekreacji nie ma możliwości programowo - obliczeniowych zbadania skutków pracy w/w instalacji, stąd konieczność odpowiedzialności projektanta konstrukcji ze strony dostawcy technologii.

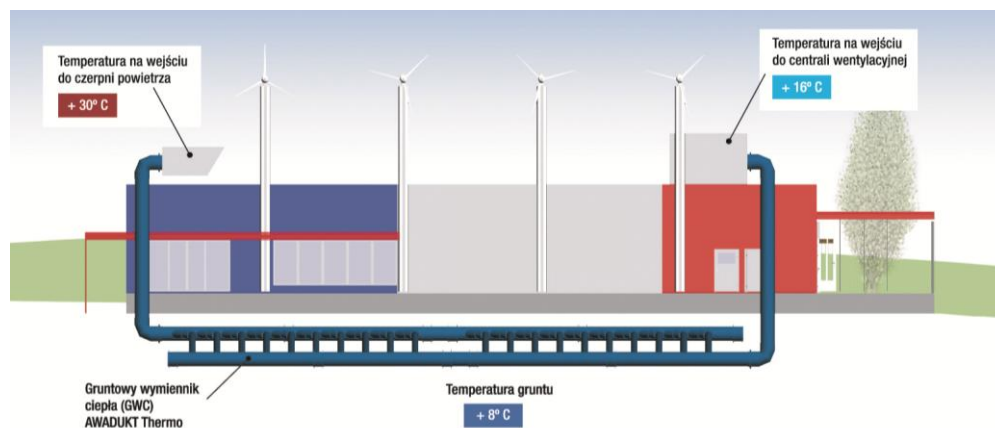


## 1. Opis ogólny i zasady pracy instalacji GPWC

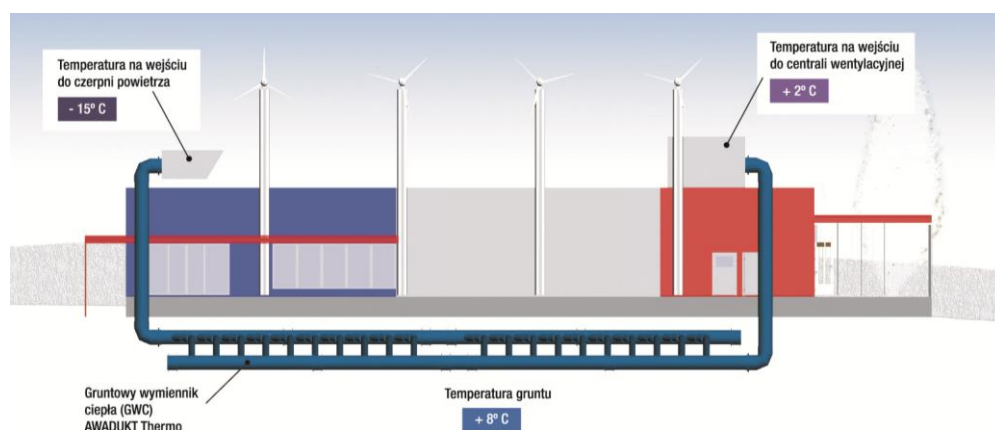
Idea pracy gruntowego wymiennika ciepła (GPWC) opiera się na wykorzystaniu alternatywnego źródła energii w postaci energii geotermalnej.

proponuje się zainstalowanie

2szt. gruntowego wymiennika ciepła AWADUKT Thermo produkcji firmy REHAU. Zasada działania GPWC polega na wykorzystaniu temperatury gruntu oscylującej na poziomie ok. 8-12 °C (od głębokości ok. 1,5 m poniżej rzędnej terenu) do ocieplenia lub schłodzenia powietrza płynącego systemem kolektorów. Doświadczenia pokazują, że dzięki zastosowaniu GPWC można podnieść temperaturę doprowadzanego powietrza o 22 °C w zimie i obniżyć o maksymalnie 16 °C w lecie. Dzięki takiemu zabiegowi powietrze zasysane do centrali wentylacyjno-rekuperacyjnej zimą zostaje wstępnie ogrzane, a w lecie ochłodzone, co przekłada się na mniejsze zużycie energii elektrycznej potrzebnej do podgrzania powietrza do wymaganej temperatury w obiekcie.



Rys nr 1 Zasada pracy GPWC AWADUKT THERMO w okresie letnim w obiekcie .....



Rys nr 2. Zasada pracy GPWC AWADUKT THERMO w okresie zimowym w obiekcie .....

#### Opracował:

mgr inż. Motylski Marcin  
Dział Techniczny Infrastruktura i Inżynieria Środowiska  
tel. 0-61-8498411  
fax. 0-61-8498401

## 2. Specyfikacja materiałowa

Rury wymiany termodynamicznej od DN 200 do DN 500 AWADUKT Thermo zbudowane są z polipropylenu (PP) ulepszanego m.in. pod względem przewodnictwa cieplnego. Gwarantuje to doskonałą wymianę ciepła między gruntem a zassanym powietrzem i wysoki stopień sprawności gruntowego wymiennika ciepła.

W projektowaniu najistotniejszy wpływ na wydajność instalacji ma współczynnik poszczególnych materiałów np.: tworzywa sztucznych. Współczynniki przewodności cieplnej określony w sposób według normy DIN 52613 powinien wynosić co najmniej 0,29 W / [m\*K].]

Rury REHAU AWADUKT Thermo od DN 200 do DN 500 posiadają dodatkowo specjalną warstwę wewnętrzną o właściwościach antybakteryjnych, która zabezpiecza przed powstawaniem "zanieczyszczeń" biologicznych.

Przy wytwarzaniu ww. warstwy polimer bazowy zostaje wzbogacony specjalnymi surowcami, które są całkowicie bezpieczne pod względem fizjologicznym. Warstwa ta zapobiega rozwojowi drobnoustrojów na wewnętrznej powierzchni rur. W rezultacie powietrze w instalacji wentylacyjnej jest higieniczne i zawiera śladowe ilości drobnoustrojów. Właściwości antybakteryjne warstwy wewnętrznej zostały zbadane i przez Atest Higieniczny nr HK/B/0670/01/2005 Państwowego Zakładu Higieny PZH w Warszawie [5] oraz Instytutu Freseniusa, Taunusstein, w oparciu o ASTM Standard 2180.

Rurociagi AWADUKT THERMO DN od DN 200 do DN 500 posiadają uszczelnienie wykonane jest w technologii typu Safety-Lock gdzie uszczelkę osadzoną w kielichu podtrzymuje dodatkowo pierścień zabezpieczający. Zastosowanie tej techniki uszczelnień pozwala na zachowanie następujących kryteriów szczelności:

- 1,0 bar szczelność podczas próby wodnej lub powietrznej wg. PN-EN 1610,
- 2,5 bar szczelność podczas próby wodnej dla systemu oraz 0,05 bar szczelność przy podciśnieniu wg PN-EN 1277 wykonywanej w warunkach laboratoryjnych,
- zachowanie powyższych warunków szczelności przy deformacji końca bosego rur 20% i kielicha 10%.

Kolektory AWADUKT THERMO DN od 630 do DN 1200 produkowane są zgodnie z normą PN-EN 13476.

System AWADUKT THERMO posiada dodatkowo aprobatę techniczną COBRTI INSTAL.

## **5. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI**

W przypadku zagospodarowania działki stwarzających zagrożenie oraz należy pamiętać, by w miejscach zbliżeń do istniejącej infrastruktury wykopy wykonywać ręcznie. W wykopach wykonanych mechanicznie prowadzić prace po sprawdzeniu stanu ścian wykopu oraz elementów rozpięających, przy wzajemnej asekuracji przy zachowaniu zabezpieczeń wymaganych przepisami BHP.

## **6. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA**

Należy uważać na zagrożenia przy wykonywaniu robót ziemnych. Wykopy fundamentowych powinny być odpowiednio zabezpieczone także chronione przed przedostaniem się osób niepowołanych na plac budowy.

Należy zabezpieczyć składy materiałów i narzędzi budowlanych aby nie nastąpiło ich obsuwanie zgodnie z przepisami i BHP. Należy chronić pracowników poprzez noszenie odpowiedniej odzieży ochronnej okularów rękawic i kasków oraz pasów bezpieczeństwa i asekuracji przy pracach dachowych. Ryzyko upadku z wysokości dotyczy także wykopów.

Należy chronić wszelkie rusztowania elementy szalunki i urządzenia elektryczne przed samowolnymi

Należy ograniczyć dostęp do ich bezpieczników i punktów poboru energii jak też zabezpieczyć od wód opadowych do wszelkie urządzenia i narzędzi elektryczne.

Należy zachować ostrożność przy użyciu wszelkich narzędzi i dźwigu wystąpi we wszystkich innych elementach budowy.

## **7. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.**

Kierownik budowy przed przystąpieniem do robót musi przeszkolić pracowników w zakresie przepisów obowiązujących na placu budowy, zwłaszcza o zagrożeniach jakie istnieją przy wszelkich pracach budowlanych głównie w wykopach na rusztowaniach oraz zabezpieczeniach niezbędnych dla ochrony zdrowia i życia pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym Sanepid P. Poż. i BHP, oraz o sposobach ich uniknięcia. Plac budowy miejsca pracy i szatnie muszą być odpowiednio urządzone i oznakowane.

opracował:  
mgr inż. arch. Paweł Kalinowski