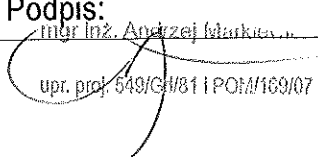


Inwestor		
UNIwersytet Gdański, ul. Bażyńskiego 1a, 80-952 Gdańsk		
Inwestycja		
BUDOWA BUDYNKU NEOFILOLOGII WYDZIAŁU FILOLOGICZNEGO NA TERENIE KAMPUSU BAŁTYCKIEGO UNIwersytetu Gdańskiego w Gdańsku		
Adres		
Gdańsk, róg ul. Wita Stwosza/Bażyńskiego, dz. nr 232/9, obręb 13		
Branża	Etap	Data
GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA wentylacja i klimatyzacja	PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY	01/2013
Autorzy projektu		Podpis:
mgr inż. Andrzej Markiewicz, upr. projektowe POM/IS/0177/07		 mgr inż. Andrzej Markiewicz upr. proj. 549/CN/81 i POM/169/07

Gdynia, 02.01.2013r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane
(Dz.U. z 2010 r Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami)

oświadczam,
że projekt budowlany zamienny Gruntowego Wymiennika Ciepła -GPWC
dla inwestycji:
„Budowa budynku neofilologii wydziału filologicznego na terenie Kampusu
Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego przy ul. Bażyńskiego i Wita Stwosza w
Gdańsku na dz. nr 232/9 w branży architektonicznej został sporządzony zgodnie z
obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant

mgr inż. Andrzej Markiewicz

UDP, proj. 549/Sd/87, POM/169/07

mgr inż. Andrzej Markiewicz

uprawnienia nr POM/IS/0177/07

Urząd Wojewódzki

Gdańsk,

21 października 81

dnia 19 1981 r.

(pieczęć)

Nr 549/Gd/81

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust. 1 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. b

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się że:

Obywatel(ka) **Andrzej Markiewicz**
(nazwisko i imię)

magister inżynier urządzeń sanitarnych
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia **7 listopada 1948** r. w **Grajewie**

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

p r o j e k t a n t a

(rodzaj funkcji)

w specjalności **instalacyjno - inżynieryjnej**
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie **instalacji sanitarnych**

Obywatel (ka) **Andrzej Markiewicz** jest upoważniony (a) do:
(imię i nazwisko)

sporządzania projektów instalacji sanitarnych.

Od decyzji niniejszej służy stronie odwołanie do Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska w Warszawie, ul. Filtrowa nr 57 za pośrednictwem Wojewódzkiego Zarządu Gospodarki Przestrzennej w Gdańsku w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

mgr inż. arch. Konrad Pławski
Główny Architekt Województwa

Za zgodność
z oryginałem

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Andrzej Markiewicz**
81-589 Gdynia ul. Lukrecjowa 16

jest członkiem

Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
o numerze ewidencyjnym POM/IS/0177/07
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 2012-11-01 do 2013-04-30

Gdańsk 2012-10-08 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43-44
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

PRZEWODNICZĄCY RADY

Ryszard Kolasa

Za zgodność
z oryginałem

GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA AWADUKT THERMO REHAU



OPIS TECHNICZNY INSTALACJI GRUNTOWYCH POWIETRZNYCH WYMIENNIKÓW CIEPŁA AWADUKT THERMO DLA OBIEKTU : WYDZIAŁ NEOFILOLOGII GDAŃSK

Spis Treści

1. Opis ogólny i zasady pracy instalacji GPWC
2. Budowa instalacji GPWC
 - 2.1 Budowa instalacji GPWC nr 1
 - 2.2 Budowa instalacji GPWC nr 2
 - 2.3 Budowa instalacji GPWC nr 3
3. Obliczenia instalacji GPWC AWADUKT THERMO
 - 3.1. Założenia do obliczeń
 - 3.2. Obliczenia dla wariantu zimowego
 - 3.3. Obliczenia dla wariantu letniego
 - 3.4. Diagramy pracy GPWC w trybie zimowym i letnim
4. Zestawienie elementów dla instalacji GPWC AWADUKT THERMO
5. Specyfikacja materiałowa
6. Wytyczne eksploatacyjne wymiennika GPWC
7. Wytyczne sterowania cyklem pracy GPWC AWADUKT THERMO
8. Informacje uzupełniające

1. Opis ogólny i zasady pracy instalacji GPWC

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

Zasada działania GPWC polega na wykorzystaniu temperatury gruntu oscylującej na poziomie ok. $8\div 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ (głębokość ok. 1,5 m poniżej rzędnej terenu) do podgrzania lub schłodzenia powietrza płynącego systemem przewodów wymiennika. Doświadczenia pokazują, że dzięki zastosowaniu GPWC możliwe jest podniesienie temperatury doprowadzanego powietrza o $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ w zimie oraz obniżenie o maksymalnie $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ w lecie. Dzięki takiemu zabiegowi powietrze dostarczane do centrali wentylacyjno-rekuperacyjnej zimą zostaje wstępnie ogrzane, a w lecie ochłodzone. Przekłada się to na mniejsze zużycie energii cieplnej potrzebnej do przygotowania powietrza świeżego do poziomu wymaganej temperatury powietrza nawiewanego do budynku.

2. Budowa instalacji GPWC

Zasada budowy GPWC dla rozpatrywanego obiektu oparta jest na idei instalacji w formie Tichelmanna. Gruntowy powietrzny wymiennik ciepła GPWC AWADUKT THERMO zlokalizowany będzie przed budynkiem wydziału Neofilologii podzielony został na 3 części:

- GPWC nr 1 – o wydajności $V = 15\ 000\text{ m}^3/\text{h}$
- GPWC nr 1 – o wydajności $V = 20\ 000\text{ m}^3/\text{h}$
- GPWC nr 1 – o wydajności $V = 20\ 000\text{ m}^3/\text{h}$

Łączna ilość powietrza płynącego przez wymiennik gruntowy GPWC wynosi $V = 55\ 000\text{ m}^3/\text{h}$. Dzięki zastosowanemu rozwiązaniu wymiennika gruntowego uzyskano znaczną poprawę warunków temperaturowych pobieranego powietrza zewnętrznego, które wyznaczono w oparciu o program obliczeniowy GPWC REHAU – wersja 1.0.7.

2.1 Budowa instalacji GPWC nr 1

Strumień powietrza o natężeniu $V = 15\ 000\text{ m}^3/\text{h}$ doprowadzany jest z czerpni terenowej do kolektora rozdzielczego, gdzie dalej zostaje rozdzielony do układu przewodów AWADUKT THERMO DN 250 ułożonych w dwóch warstwach jedna nad drugą i zagłębionych w gruncie na głębokość około 3,0 m. W rurociągach tych o długości 54,0 m każdy (całkowita długość 1350 m) zachodzi proces wymiany ciepła. Wszystkie przewody wykonane zostały z wewnętrzną warstwą antybakteryjną i polipropylenu o podwyższonej przewodności cieplnej. Następnie powietrze zbierane jest w kolektorze zbiorczym i doprowadzane do centrali wentylacyjnej. Jako kolektory zastosowane zostały rurociągi AWADUKT THERMO DN 1200. Na kolektorze doprowadzającym została zainstalowana dodatkowa czerpnia By-Pass DN 1200 stosowana w okresach przejściowych.

2.2 Budowa instalacji GPWC nr 2

Strumień powietrza o natężeniu $V = 20\ 000\text{ m}^3/\text{h}$ doprowadzany jest z czerpni terenowej do kolektora rozdzielczego, gdzie dalej zostaje rozdzielony do układu przewodów AWADUKT THERMO DN 250 ułożonych w dwóch warstwach jedna nad drugą i zagłębionych w gruncie na głębokość około 3,0 m. W rurociągach tych o długości 54,0 m każdy (całkowita długość 1824 m) zachodzi proces wymiany ciepła. Wszystkie przewody wykonane zostały z wewnętrzną warstwą antybakteryjną i polipropylenu o podwyższonej przewodności cieplnej. Następnie powietrze zbierane jest w kolektorze zbiorczym i doprowadzane do centrali wentylacyjnej. Jako kolektory zastosowane zostały rurociągi AWADUKT THERMO DN 1200. Na kolektorze doprowadzającym została zainstalowana dodatkowa czerpnia By-Pass DN 1200 stosowana w okresach przejściowych.

2.3 Budowa instalacji GPWC nr 3

Strumień powietrza o natężeniu $V = 20\,000\text{ m}^3/\text{h}$ doprowadzany jest z czerpni terenowej do kolektora rozdzielczego, gdzie dalej zostaje rozdzielony do układu przewodów AWADUKT THERMO DN 200 ułożonych w dwóch warstwach jedna nad drugą i zagłębionych w gruncie na głębokość około 3,0 m. W rurociągach tych o długości 41,0 m każdy (całkowita długość 1968 m) zachodzi proces wymiany ciepła. Wszystkie przewody wykonane zostały z wewnętrzną warstwą antybakteryjną i polipropylenu o podwyższonej przewodności cieplnej. Następnie powietrze zbierane jest w kolektorze zbiorczym i doprowadzane do centrali wentylacyjnej. Jako kolektory zastosowane zostały rurociągi AWADUKT THERMO DN 1200. Na kolektorze doprowadzającym została zainstalowana dodatkowa czerpnia By-Pass DN 1200 stosowana w okresach przejściowych.

3. Obliczenia instalacji GPWC AWADUKT THERMO

3.1 Założenia do obliczeń:

W celu wykonania obliczeń przyjęto następujące dane wyjściowe:

- wydajność instalacji $V = 10\,000\text{ m}^3/\text{h}$
- typ gruntu, w którym zostanie ułożony GPWC – Piasek gliniasty
- strefa klimatyczna – I
- Lokalizacja Koszalin - Dane pogodowe – Źródło: „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków. - 24.12.2008” opublikowane przez Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej na stronie internetowej www.transport.gov.pl. Dane opracowane na podstawie bazy danych zebranych przez Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej z okresu trzydziestu lat.”
- brak występowania wód gruntowych na poziomie posadowienia wymiennika
- obliczenia przeprowadzono w dwóch wariantach w trybie letnim (od 01.06 do 31.08) oraz zimowym (od 01.10 do 31.03).

3.2. Obliczenia dla wariantu zimowego

Załącznik

3.3. Obliczenia dla wariantu letniego

Załącznik

3.4. Diagramy pracy GPWC w trybie zimowym i letnim

Załącznik

4. Zestawienie elementów dla instalacji GPWC AWADUKT THERMO

Załącznik

Przy wykonywaniu instalacji GPWC należy użyć tylko i wyłącznie oryginalnych elementów produkcji firmy REHAU.

5. Specyfikacja materiałowa

Rury DN 200 AWADUKT THERMO wykonane są z polipropylenu (PP) ulepszanego m.in. pod względem przewodnictwa cieplnego. Gwarantuje to doskonałą wymianę ciepła między gruntem a czerpanym powietrzem i wysoki stopień sprawności gruntowego wymiennika ciepła.

W projektowaniu najistotniejszy wpływ na wydajność instalacji ma współczynnik poszczególnych materiałów np. tworzyw sztucznych. Współczynniki przewodności cieplnej określony według normy DIN 52613 powinien wynosić co najmniej $0,29 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$.

Rury REHAU AWADUKT THERMO DN 200 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 posiadają 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.

Rurociągi AWADUKT THERMO DN 200 posiadają uszczelnienie wykonane 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 1000 produkowane są zgodnie z normą PN-EN 13476.

System AWADUKT THERMO posiada dodatkowo Rekomendację Techniczną ITB nr -1246/2012.

6. Wytyczne eksploatacyjne wymiennika GPWC

- Raz na 2 lata należy przepłukać wymiennik gruntowy wodą wodociagową przy pomocy zestawu płuczącego. Zestaw płuczący powinien spełniać wymagania w zakresie inspekcji rurociągów podziemnych i mieć możliwość płukania głowica wysokociśnieniową pod ciśnieniem 120 bar.
- Na czas płukania instalacji należy zdemontować pompę do odbioru kondensatu i zainstalować pompę ssącą o odpowiedniej wydajności zapewniającą wypompowanie wody po procesie płukania.
- W okresie raz na rok należy otworzyć wläzy szczelne TGM w celu kontroli wzrokowej rurociągu i stwierdzenia zalegania w nim wody kondensacyjnej
- W przypadku stwierdzenia obecności wody w wymienniku należy uruchomić pompę kondensacyjną i po upływie jednej doby ponownie dokonać kontroli.
- W okresie raz na rok należy również dokonać przeglądu sprawności pompy do odbioru kondensatu, poprzez próbne zalanie studni ilości $0,5 \text{ m}^3$ wody wodociagowej

7. Wytyczne sterowania cyklem pracy GPWC AWADUKT THERMO

Przy sterowaniu gruntowym wymiennikiem ciepła należy przewidzieć pomiar temperatury powietrza zewnętrznego poprzez zastosowanie odpowiedniego czujnika umieszczonego na zewnątrz budynku.

- t_{inlet} [°C] – temperatura na wlocie do GPWC (powietrza zewnętrznego)

Sterowanie pracą GPWC powinno być zintegrowane z zastosowanym układem sterującym centrali wentylacyjnej oraz opierać się na algorytmie porównawczym według następującego schematu:

W sezonie letnim GPWC powinien być włączony, gdy:

$$t_{inlet} [^{\circ}\text{C}] > 24^{\circ}\text{C}$$

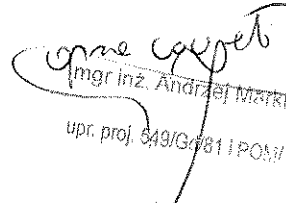
W sezonie zimowym GPWC powinien być włączony, gdy:

$$t_{inlet} [^{\circ}\text{C}] < 10^{\circ}\text{C}$$

Dodatkowo należy przewidzieć możliwość cyklicznych przerw w pracy GPWC (np. w czasie godzin nocnych od godz 24.00 do 6.00) dających możliwość regeneracji temperaturowej gruntu i zachowania odpowiedniej skuteczności działania wymiennika.

Sterowanie pracą GPWC ma za zadanie odpowiednio ustawić przepustnice występujące w układzie wentylacyjnym, kierujące przepływem pobieranego powietrza świeżego przez wymiennik gruntowy (GPWC pracuje) bądź z ominięciem wymiennika przez by-pass wykorzystujący czerpnię bezpośrednią (GPWC nie pracuje).

Ponieważ przeponowe GPWC nie mają możliwości nawilżania powietrza, należy na wyjściu central wentylacyjnych/klimatyzacyjnych zasilanych za tych wymienników zainstalować autonomiczne nawilzacze parowe zapewniające w okresie zimowym wilgotność względną $\phi=30\%$


mgr inż. Andrzej Markiewicz
upr. proj. 849/G/81/POM/163/07

Potwierdzam, że parametry zamiennego wymiennika GPWC AWADUKT THERMO spełniają wymagania postawione przez PROJEKT WENTYLACJI, KLIMATYZACJI Tom 5.1 Budynku Neofilologii Uniwersytetu Gdańskiego.

mgr inż. Jerzy Bystrzyński
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie instalacji i urządzeń
wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
nr ewid. POM/IS/0530/01