

Zakres opracowania:

Wykonanie projektu budowlanego Gruntowych Wymienników Ciepła zwanych dalej **GWC** w zakresie budowy trzech GWC kanałów dolotowych i czerpni dla budynku **Wydziału Neofilologii i Rektoratu Uniwersytetu Gdańskiego**

Cel opracowania – spodziewane efekty:

Zimą: wstępnego zagrzania powietrza zewnętrznego do wentylacji obiektu

Latem: schłodzenia powietrza wentylacyjnego do klimatyzacji budynku i obniżenia jego wilgotności.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OPIS:

Zastrzeżenia patentowe i autorskie	str. 3
Podstawa opracowania	str. 3
USYTUOWANIE, OGÓLNE ZAŁOŻENIA i WYMAGANIA dotyczące GWC	str. 3
Odbiór robót	str. 4
BUDOWA GWC	str. 5
Sterowanie przepustnic	str. 5
Instalacja zraszająca złoża GWC	str. 5
Automatyka – sterownik różnicowy	str. 5
INSTRUKCJA BEZPIECZNEGO WYKONYWANIA ROBÓT ZMIENNYCH	str. 6

Rysunki:

Usytuowanie GWC w terenie	rys. 1
Poglądowe przedstawienie części składowych Gruntowego Wymiennika Ciepła	str.5 rys. 2

Załączniki:

Oświadczenie Projektanta
Stwierdzenie przygotowania zawodowego Projektanta
Zaświadczenia Projektanta członkostwa w Okręgowej Izby Inżynierów
Dokument Urzędu Patentowego potwierdzający ochronę patentową GWC

Dokumentacja nr 6/grudzień 09 r. Projekt budowlany Gruntowych Wymienników Ciepła o wydajnościach 2 x 20tys.m³/h i jeden o wydajności 15tys.m³/h dla potrzeb budynku **Wydziału Neofilologii i Rektoratu Uniwersytetu Gdańskiego**

Nie zezwala się na rozpowszechnianie tej dokumentacji z wyjątkiem przypadków niezbędnych do przeprowadzenia postępowania realizacji tego projektu. Zmiany konstrukcyjne w stosunku do n/w do projektu wymagają zezwolenia autora wynalazku - ustawą „Prawo własności przemysłowej” z dnia 30 czerwca 2000r. Na mocy tej ustawy egzekwowanie praw autorskich następuje z urzędu. Samowolne zmiany projektu są niedozwolone i wymagają zlecenia wykonania tych zmian. Po wykonaniu projektowanego tu Gruntowego Wymiennika Ciepła Inwestor który jest jednocześnie użytkownikiem zapłaci licencję patentową autorowi wynalazku w wysokości 10% wartości kosztorysowej wykonania wszystkich prac od czerpni poprzez GWC do ściany budynku

Podstawa opracowania

- Umowa z 31.08. 2009r. - „KLIMASTER” J.Bystrzyński i T.Mróz SP.J. 80-180 Gdańsk ul. Świętokrzyska 62
- Uzgodnienia z „KLIMASTER” i „Wolski & Partners Architekci” Sp z o.o., Gdynia ul.Orłowska 43a/1
- Plan Sytuacyjny – z ustalonym usytuowaniem Gruntowych Wymienników Ciepła.
- Przekrój pionowy miejsca budowy GWC
- Dokumentacja geotechnicznej
- Wytyczne do projektowania i wykonania **Gruntowego Wymiennika Ciepła**
- Dokument Urzędu Patentowego potwierdzający ochronę patentową GWC

CENA WYKONANIA, USYTUOWANIE, OGÓLNE ZAŁOŻENIA I WYMAGANIA dotyczące GWC:

1. Orientacyjny koszt wykonania (+/- 10%) wszystkich projektowanych Gruntowych Wymienników Ciepła od czerpni poprzez GWC kanały dolotowe aż do ujęcia w ścianie budynku wyniesie 1.100.000zł netto
2. Zakres prac projektowych: Od czerpni Gruntowych Wymienników Ciepła z kanałami dolotowymi do budynku i czerpnie służące do zasilania wentylacji budynku w okresie przejściowym (wiosna, jesień).
3. Kanał dolotowe z GWC do budynku ze względu na znaczną jego długość należy z zewnątrz izolować termicznie. W miejscach gdzie nad kanałami będzie przebiegała droga p.poż i parking wykonać warstwę zabezpieczającą izolację z styropianu ekstrudowanego przed zgnieceniem. Warstwa ta będzie składać się z: 0,20m piasku następnie wyścielić z zakładkami 0,2m geowłókninę gr. 150g/m² na nią ułożyć geokratę komórkową [Geoweb GWS 100](#) symbol handlowy GW4 – wypełnienie komórek geokraty i następne warstwy wg instrukcji producenta geokraty, dalsze warstwy wg projektu parkingu i drogi p.poż.
4. W projekcie zakład się że nad GWC będzie wykonany tylko trawnik niskopienne rośliny iglaste. Wykluczone jest sadzenie drzew.
5. Zachowano duże odległości wykopu od ukorzenienia istniejącego drzewostanu. Ponad to w projekcie przewidziano zabezpieczenia drzew przed przewróceniem w trakcie wykonywania robót np. przy wystąpieniu silnego wiatru.
6. Biuro projektowe „Wolski & Partners Architekci” zaproponowało usytuowanie GWC w terenie – jak na rys.1.
7. Wg dostarczonej mapy w formacie AutoCAD rys.1 wielkość dostępnego terenu jest ograniczona pod względem umiejscowienia poprzez istniejące drzewa, drogę pożarową, parking samochodowy i instalację telefoniczną.
8. Powierzchnia niezbędna do wykonania GWC i zaproponowany przez firmę Klimaster przebiegu kanałów od GWC do budynku jest odpowiednia i wystarczająca.
9. Wstępnie dobrano prefabrykowane kanały „U” o dwóch wymiarach zewnętrznych 2,56 x 0,88 i 1,33m z pokrywami pod przebiegającą drogą p.poż. i parkingiem o gr. 0,2m – po złożeniu zamówienia producent prefabrykowanych kanałów obliczy potrzebną zbrojenie i rodzaj użytego betonu.
10. Wielkość dostępnego terenu pozwala na budowę trzech GWC wydajnościach 2 x 20tys.m³/h i jeden o wydajności 15tys.m³/h. Będą pracowały w charakterystyce - praca/regeneracja – wymiana temperatury z otaczającym gruntem w cyklu 12/12h.

11. W okresie przejściowym (wiosna/jesień) występują dni/noce kiedy temperatura powietrza zewnętrznego jest korzystniejsza niż płynąca z GWC – do tego celu będą służyły czerpnie powietrza na okres przejściowy.
12. Nad GWC będzie wykonana izolacja termiczna w postaci 0.1m warstwy styropianu EPS100 (FS-20). W miejscach w których będzie potrzeba zagęszczać grunt nad GWC i kanałami stosować styropian estrudowany.
13. Wszystkie studzienki kanałów wykonać na fundamencie z bloczków betonowych na zaprawie cementowej – szczegóły w projekcie wykonawczym
14. Zabezpieczyć pnie istniejących drzew w pobliżu budowy GWC przed ich uszkodzeniem. Poustawiać pionowo deski ściśle dookoła pni – deski obwiązać i ściągnąć drutem lub sznurem. Ponad to na czas budowy wykonać odciągi uniemożliwiające (w trakcie silnych wiatrów) przewrócenie się tych drzew. Wymagana jest konsultacja z firmą specjalizującą się przesadzaniem i pielęgnacją drzew.

Odbiór robót:

1. Przeglądnąć wpisy w Książce Budowy dotyczące faz robót zanikających.
2. Sprawdzić czy teren wykonania GWC poza parkingiem został utwardzony, zniwelowany wg projektu zagospodarowania terenu.
3. Sprawdzić czy istniejące drzewa nie mają widocznych uszkodzeń
4. Państwowy Zakład Higieny w W-wie wyda opinie higieniczną zbudowanego, GWC, dlatego z dostawą żwiru trzeba żądać w żwirowni lub producenta kruszywa składu petrograficznego kruszywa, **ponad to żądać od dostawców innych zastosowanych materiałów mających bezpośredni kontakt z powietrzem świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie**. Wykonawca inwestycji złoży wniosek do PZH o wydanie takiej opinii (przed wysłaniem wniosku Projektant prosi o konsultację z Wykonawcą).

BUDOWA GWC:

1. Polega na wykonaniu wykopu o głęb. 4m w gruncie rodzimym o wymiarach jak na rys. 1
2. Powierzchnię wykopu wykłada się geowłókniną i wykop wypełnia się żwirem o różnych granulacjach Rys.2 do poziomu ułożenia poziomych kanałów betonowych rys.2 poz.2 i 6. Po ułożeniu kanałów uzupełnia się żwir pomiędzy kanałami do ich górnej krawędzi rys.2. Na powierzchnię żwiru układa się kolejno folia styropian folia. Na folii układa się grunt rodzimy i dalej wg projektu zagospodarowania terenu.
3. Nad kanałem wykonuje się czerpnię powietrza rys. 1 i 2. Do drugiego kanału podłącza się kanał dolotowy do budynku za pośrednictwem studzienki z przepustnicami – studzienka ta pełni też rolę serwisowania przepustnic i inspekcji higienicznej żwiru + kontroli głębokości występowania wód gruntowych
4. Budowa studzienki ze względów higienicznych – możliwość badanie stopnia zanieczyszczenia żwiru poprzez studzienkę – wymagana jest jej budowę do pobierania próbek wody po przepłukaniu żwiru instalacją zraszającą która będzie umiejscowiona na powierzchni żwiru pod styropianem.
5. Głównym składnikiem GWC jest żwir przed jego zakupem w SANEPID zamówić ekspertyzę próbek lub w miejscowym laboratorium Przedsiębiorstwa Wodociągowego zlecić wykonanie badań wody w której uprzednio wypłucze się próbki żwiru. Z dostawą żądać w żwirowni składu petrograficznego żwiru.

UWAGA w żwirze nie może być domieszek innych frakcji uziarnienia niż tu wymienione. (**żwir nie może zawierać piasku-pospółki**)

Sterowania przepustnic – dla GWC do zasilania głównej wentylatorni i wentylatorni pod audytorium:

- 1) Przepustnice w studziencie będą się otwierały przemiennie. Ich sterowanie przejmie termostat różnicowy. Opis jego działania na końcu tego opracowania lub DTR producenta. Każda przepustnica musi mieć osobny kabel zasilający.

Instalacja zraszająca:

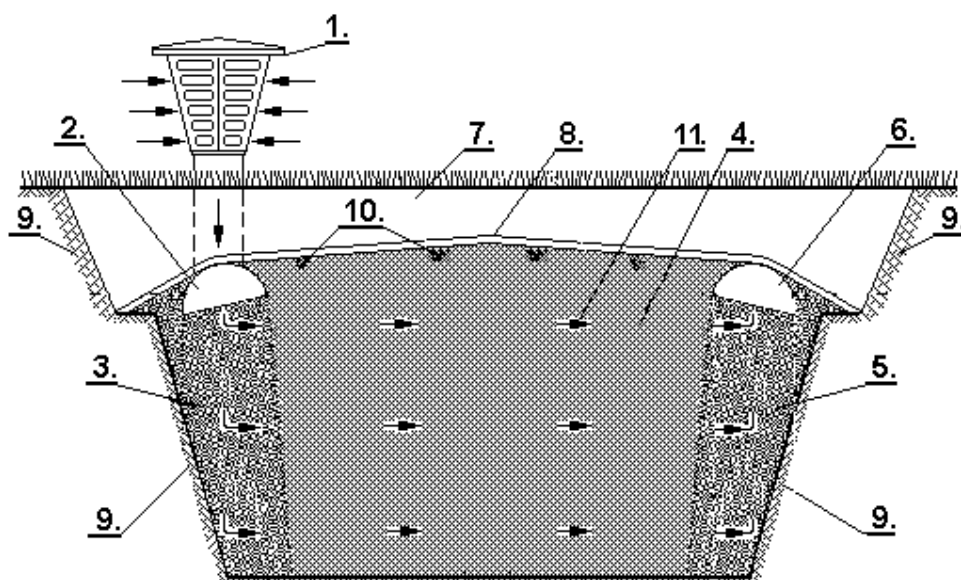
- 1) Do automatycznego, okresowego (zimą) zraszania żwiru dla zwiększenia wilgotności w pomieszczeniach w okresie grzewczym. Zraszanie może też służyć do okresowego płukania żwiru i pobierania próbek wody po płukaniu do określenia czystości żwiru.

Automatyka – sterownik różnicowy:

Ogólne informacje o sterowniku:

Dlaczego z sterownikiem: Wiosną i jesienią występują okresy, gdy temperatura powietrza na zewnątrz jest korzystniejsza niż z GWC. Sterownik przełącza siłownik przepustnicy na to korzystniejsze źródło poboru powietrza do budynku. Z projektu zagospodarowania terenu widać że są planowane dodatkowe czerpnie do zasilania central wentylacyjnych zwane na rys.1 „w okresie przejściowym” Sterownik różnicowy może pełnić dwie role – przełączać na korzystniejsze źródło pod względem temperatury i wyłączać GWC po 12h czasie pracy celem zregenerowania swojej temperatury z otaczającym gruntem.

Rys.2



Rys.2 Poglądowe przedstawienie budowy gruntowego wymiennika ciepła GWC

1. Czerpnia powietrza
2. Kanał – ½ części kręgu betonowego Ø 1,8m rozprowadzające powietrze w poziomie
3. Żwirowe złożo rozpraszające powietrze w dół GWC Żwir o granulacji powyżej 50mm
4. Miejsce dla żwirowego złoża akumulacyjnego
5. granulacja 16-32 mm
6. Żwirowe złożo zbierające powietrze w górę GWC Żwir o granulacji powyżej 50mm
7. Kanał – ½ części kręgu betonowego Ø 1,8m zbierające powietrze. Ujęcie powietrza do budynku
8. Grunt rodzimy
9. Izolacja termiczna – folia/styropian/folia
10. Grunt rodzimy
11. Zraszanie

INSTRUKCJA BEZPIECZNEGO WYKONYWANIA ROBÓT ZMIENNYCH

Wykopy otwarte należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736 , BN-72/8932-01, PN-83/8836-02, BN-62/88-02,

1. Uwagi ogólne

a) Prace ziemne może wykonywać pracownik, który:

- posiada aktualne orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do pracy na zajmowanym stanowisku,
- odbył szkolenie wstępne ogólne i instruktaż stanowiskowy w zakresie bhp;

b) Do pracy należy przystąpić wypoczętym, trzeźwym, ubranym w odzież i obuwiu robocze zgodnie z obowiązującą tabelą norm;

c) Należy używać środków ochrony indywidualnej przewidzianych do stosowania na danym stanowisku;

d) Roboty ziemne w pobliżu instalacji podziemnych należy prowadzić ręcznie;

e) Strefy niebezpieczne występujące wokół wykopów należy wydzielić barierami ochronnymi;

w czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady , o wysokości 1,1m i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć. Gdy teren robót nie może być ogrodzony , wykonawca powinien zapewnić stały jego dozór.

f) Należy umieścić napisy ostrzegawcze wokół stref niebezpiecznych;

g) Należy wydzielić strefy niebezpieczne wokół miejsc pracy sprzętu mechanicznego.

h) Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci elektroenergetycznych, gazowych, telekomunikacyjnych, ciepłowniczych czy wodociągowych i kanalizacyjnych, powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonywania tych robót.

i) Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji wówczas , gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu
- grunt stanowią iły skłonne do pęcznienia
- wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4m

j) Dokładne określenie nachylenia skarpy należy każdorazowo określić indywidualnie w zależności od rodzaju gruntu oraz poziomowi wód gruntowych.

2. Podstawowe warunki bezpiecznej pracy

a) Każdorazowo przed rozpoczęciem prac w wykopie sprawdzić stan jego obudowy lub skarpy;

b) Każdorazowo po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy sprawdzić stan skarpy wykopu;

c) Do wykopów głębszych niż 1 m schodzić po wykonanych w tym celu zejściach;

Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m , lecz nie większej od 2 m, można wykonywać , jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno- inżynierska.

d) Zapewnić odległość między zejściami do wykopu niż 20 m;

e) Prace w wykopach o ścianach pionowych, nie umocnionych, bez rozparcia lub podparcia można wykonywać tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych pod warunkiem nieobciążenia terenu przy wykopie w pasie o szerokości równej głębokości wykopu;

f) Prace związane z pogłębianiem wykopów lub wykonaniem obudowy można wykonywać wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu;

g) Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych; Stosowanie zabezpieczenia ażurowego w okresie zimowym jest zabronione.

h) W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu;

i) Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych w gruntach spoistych na głębokości nie większej niż 0,5 m, w pozostałych gruntach na głębokości nie większej niż 0,3 m;

j) W czasie wykonywania robót ziemnych nie dopuszczać do tworzenia się nawisów gruntu; likwidować naruszenia struktury gruntu skarpy z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy;

k) Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu;

Ruch środków transportu obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu

l) W przypadku odkrycia w czasie prac nieznanej linii energetycznej, nieznanego przedmiotu, niewypału należy przerwać prace i niezwłocznie powiadomić o tym przełożonego;

UWAGA ciąg dalszy na następnej stronie.

m) Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej ich krawędzi;

n) Jeżeli roboty odbywają się w wykopie wąskoprzestrzennym jednocześnie z transportem urobku, wykop należy przykryć szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem.

- o) Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną
- p)w czasie wykonywania wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu należy w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu

3. Czynności zabronione

- a) Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione;
- b) Przebywanie pomiędzy ścianą wykopu a koparką jest zabronione;
- c) Zabronione jest składowanie urobku, materiałów i wyrobów w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy;
- d) Zabronione jest składowanie urobku, materiałów, wyrobów w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane;
- e) Zabronione jest stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym;
- f) Zabronione jest używanie elementów obudowy wykopów niezgodnie z przeznaczeniem.
- g) Niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem

.