

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH

OBIEKT:	MUZEUM ARCHEOLOGII PODWODNEJ I RYBOŁÓWSTWA BAŁTYCKIEGO W ŁEBIE
	ul. Tadeusza Kościuszki na działkach nr 365/84 i 55/16 obręb 0002 w Łebie, powiat Lęborski
INWESTOR:	Narodowe Muzeum Morskie w Gdańsku
	Ołowianka 9/13 80-751 Gdańsk
STADIUM:	OPRACOWANIE WYKONAWCZE - ZAMIENNE
BRANŻA:	ZEWNĘTRZNE SIECI SANITARNE
STI.03.CPV:	45232142-9, 45111200-0
OPRACOWAŁ:	Sławomir Burdalski

Sławomir Burdalski
Sławomir Burdalski
b^{estion}

Gdańsk, sierpień 2020r.

Stawomir Burdalski

noitaz@

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO-
MONTAŻOWYCH**

ZEWNĘTRZNE SIECI SANITARNE

45232142-9, 45111200-0

Opracowanie WYKONAWCZE - ZAMIENNE, UZUPEŁNIAJĄCE

**Zmiany dotyczą punktów:
S.05.01.00, S.05.02.00, S.05.02.01,
S.05.05.00, S.05.05.01, S.05.05.02, S.05.05.03, S.05.05.04, S.05.05.05**

**STI.03 CPV 45232142-9, CPV 45111200-0
ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. – DOLNE ŹRÓDŁO CIEPŁA**

ROBOTY W ZAKRESIE: ZEWNĘTRZNYCH SIECI SANITARNYCH

ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. – DOLNE ŹRÓDŁO CIEPŁA

Wprowadzenie:

Niniejsze opracowanie zmienia Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych w zakresie wewnętrznych instalacji sanitarnych wykonane w ramach projektu wykonawczego dla Muzeum Archeologii Podwodnej i Rybołówstwa Bałtyckiego w Łebie przez firmę Plus3Architekti z lipca 2019r. (dokumentacja pierwotna).

Zmiany dotyczą punktów S.05.01.00, S.05.02.00, S.05.02.01, S.05.05.00, S.05.05.01, S.05.05.02, S.05.05.03, S.05.05.04, S.05.05.05 dokumentacji pierwotnej. Pozostałe punkty pozostają bez zmian.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie umowy nr 263/A-IR/2020 z dnia 14 grudnia 2020r. zawartej z Narodowym Muzeum Morskim w Gdańsku.

S.05.01.00. WSTĘP

S.05.01.01. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych sanitarnych związanych z wykonaniem zewnętrznej instalacji c.o.- dolnego źródła ciepła, związanych z budową MUZEUM ARCHEOLOGII PODWODNEJ I RYBOŁÓWSTWA BAŁTYCKIEGO, znajdującego się na działkach ew. 55/16 i 365/84 z obrębem 2 w Łebie.

S.05.01.02. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania dolnych źródeł ciepła (sond gruntowych) wraz z doprowadzeniem czynnika do budynku oraz projekt przewodów tranzytowych instalacji c.o. i c.t. stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli i jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

S.05.02.00. MATERIAŁY

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

S.05.02.01 Przewody:

Kolektor i przewody wykonać z przewodów o odporności SDR17 z polietylenu PE100, a sondy pionowe SDR 13,6. Materiał umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności zastosowania obsypki, eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się. Przewody powinny cechować się dużą elastycznością.

Rury tranzytowe od rozdzielaczy do maszynowni pomp ciepła wykonać jako przewody wykonane jest z polietylenu PE100, szereg wymiarowy SDR 17.

W miejscach wypływu tj na głębokości mniejszej niż lokalna głębokość przemarzania zastosować izolację miejscową rur.

Żywotność rur wg DIN 16892/93 powinna wynosić co najmniej 100 lat przy temperaturze 20 °C i maksymalnym ciśnieniu roboczym 15 bar. Zakres stosowanych temperatur medium to od -40 °C do +95 °C.

Przewody powinny posiadać Rekomendację Techniczną.

Urządzenia i armatura:

Wykonać sondy pojedyncze z polietylenu PE100 SDR 13,6 40 x 3.0 PN 12,5 z przepływem turbulentnym wewnątrz rur sondy zmniejszającym 4 krotnie spadki ciśnienia w instalacji dolnego źródła w porównaniu z przepływem laminarnym w zwykłych przewodach polietylenowych niedostosowanych do wykorzystania jako element dolnego źródła.

Należy stosować sondy pionowe o długości jak w projekcie 125m wraz z głowicami wyłącznie wykonane w warunkach fabrycznych co gwarantuje szczelność połączeń.

Parametry materiałowe referencyjnych sond pionowych - kryterium minimalnych parametrów spełniających założenia projektowe:

- przepływ turbulentny ,
- fabryczne wykonane i gwarantowane zgrzewy przez producenta,
- każdy z wyprodukowanych kolektorów musi być poddany próbie szczelności oraz przepływu na etapie produkcji.
- materiał PE100 RC
- wykonywane są zgodnie z normą INSTA SBC 12201 EN 12201:2011,
- posiadają europejskie certyfikaty SKZ, Kiwa, Insta-cert, P-marking potwierdzające jakość poprzez wykonanie badań materiałowych oraz wytrzymałościowych na etapie produkcji.

Na etapie wykonywania odwiertów należy przeanalizować ostateczną długość i ilość odwiertów w oparciu o występujące warunki geologiczne.

Projekt Geologiczny oparty jest o dane z odwiertów archiwalnych zlokalizowanych najbliżej planowanej lokalizacji sond pionowych.

Natomiast podczas wykonywania odwiertów należy wykonać do każdego odwiertu protokół z naniesieniem zmian w porównaniu z projektowanym przekrojem geologicznym, a następnie wszystkie protokoły załączyć do powykonawczej inwentaryzacji geologicznej projektu robót.

Zdolność przenikania ciepła w instalacji dolnego źródła zasilania, mierzona jest parametrem oporu termicznego odwiertu. Opór termiczny odwiertu z zainstalowaną sondą posiadającą wewnętrzne lamele (wewnętrzny profil) jest do 20% mniejszy, od oporu termicznego odwiertu z zainstalowaną sondą laminarną. Czynniki mające wpływ na opór termiczny odwiertu to: **charakter przepływu medium**, rodzaj czynnika roboczego, rodzaj wypełniacza odwiertu, rodzaj gruntu i jego wilgotność, charakterystyka przepływu wód gruntowych. Jako sondy pionowe dobrano sondy z wewnętrznym profilem, który wymusza przepływ turbulentny medium (**przy niezmiennych parametrach pracy pomp obiegowych**). Charakterystyczny profil wewnętrzny instalacji, gwarantuje większą sprawność systemu, przy niższych kosztach eksploatacji i przy niezmiennych kosztach instalacji. Przyrost ΔT o 1 °C powoduje wzrost parametru COP o około 3%. Niska wartość oporu termicznego odwiertu dla przepływu burzliwego (turbulentnego) w technologii z sondami pionowymi z wewnętrznymi lamelami przekłada się na małe spadki ciśnienia instalacji. Spadek ciśnienia jest proporcjonalny do kwadratu prędkości przepływu medium w instalacji. Jeżeli prędkość przepływu medium w instalacji laminarnej zostanie zwiększona dwukrotnie (w celu uzyskania przepływu burzliwego), to wartość spadku ciśnienia w instalacji wzrasta 4 razy. Zwiększona wartość spadku ciśnienia wymusza zwiększenie zużycia energii na prace pomp obiegowych, jednocześnie zwiększając koszty eksploatacji system z układem dolnego źródła w technologii sond z przepływem laminarnym. Z tego względu zaprojektowano system z przewodami posiadającymi wewnętrzne lamele (Profilu Turbo) umożliwiające turbulentny przepływ czynnika niezamarzającego w sondach pionowych.

Zaprojektowano głowicę typ 1 (standard) stanowiącą pojedynczą U-rurkę. W przypadku innych warunków geologicznych niż zakładane, ostatecznego wyboru głowicy może dokonać kierownik wiertni w zależności od rzeczywistej geologii wykonywanego otworu. Głowica sondy pionowej ma długość 550mm, natomiast średnica głowicy dostosowana do warunków geologicznych w przedziale od 110 – 125mm.

Zaprojektowano sondę pojedynczą, tzw. U - składającą się z 1 rury zasilającej i 1 rury powrotnej.

Przewody powinny być odpowiednio oznakowane z podaniem materiału, wymiarów, producenta i daty produkcji. Sonda gruntowa powinna być wykonana z pojedynczych odcinków rur, a jedyne łączenia głowicy z rurami będą wykonane w fabryce producenta. Sonda przed opuszczeniem fabryki przechodzi próbę szczelności oraz próbę przepływu.

Do przygotowanych otworów wiertniczych należy wprowadzić sondę gruntową zakończoną głowicą. Proces uzbrajania otworu w sondę należy przeprowadzić z zachowaniem należytej staranności, tak aby nie uszkodzić sondy i głowicy oraz tak aby otwór był w całości (na pełną głębokość) uzbrojony w sondę. **Rury wprowadzane do odwiertów powinny być wstępnie napełnione wodą dla zwiększenia sztywności i wytrzymałości.**

Opracowany system składa się z układu 31 sztuk pionowych sond geotermalnych z materiału PE100 pojedynczych o długości czynnej 125 m każda i średnicy 40x3,0 mm. Cały system podzielony jest na 2 sekcje:

- sekcja 1 – studnia S-1 - 15 sond,
 - sekcja 2 - studnia S-2 – 16 sond,
- połączone dalej w studni zbiorczej S-0.

Parametry materiałowe referencyjnych studni rozdzielaczowych - kryterium minimalnych parametrów spełniających założenia projektowe:

- studnie rozdzielaczowe i zbiorcza DN 1600 wykonane z polietylenu PE (umożliwiający łatwy dostęp do regulacji i odpowietrzenia) zabezpieczonego przed działaniem UV,
- komora rozdzielaczowa wyposażona w zawory kulowe na przewodach zasilających oraz przepływomierze kątowe z zakresem przepływu w l/min zgodnym z projektem, na przewodach powrotnych oraz zawory kulowe zamontowane w najwyższych punktach belek zbiorczych, używane do odpowietrzania i ponownego napełniania instalacji.
- komora rozdzielaczowa posiada kompensacyjne dno, chroniące studnię przed naporem wód gruntowych oraz zapobiegające wypływowi przy wysokim poziomie wód gruntowych,
- szczelna pokrywa PE z kauczukową uszczelką lub żeliwna oraz nadstawki zgodnie z projektem,
- wszystkie studnie przed dopuszczeniem muszą być poddane próbom ciśnieniowym oraz próbom przepływu medium, w celu zagwarantowania szczelności instalacji,
- kolektory zbiorcze wykonane z PEHD,
- odległość między kolektorami min 100mm,
- muszą spełniać wymagania PN-ISO 9623 lub nowszej w zakresie „Złączek przejściowych PE/metal do rur przesyłających płyn pod ciśnieniem”
- muszą spełniać wymagania PN-EN 12201-2:2004 lub nowszej „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).” w zakresie:
 - Część 1: Wymogi ogólne
 - Część 2: Rury
 - Część 3: Kształtki
 - Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
- studnie 100% wodoszczelne,
- z odpornością na korozję materiałową,
- o wysokich parametrach wytrzymałości ciśnieniowej,
- o wysokiej wytrzymałości na odkształcanie,
- o wysokiej żywotności materiału.

W każdej sekcji sondy podłączone są poprzez przewody PE100 SDR 17 o średnicy 40x3,0mm PN12,5 do zainstalowanych w studniach S-1 i S-2 rozdzielaczy z regulatorami przepływu (rotametrami). Z każdego rozdzielacza w studniach poprowadzone przewody PE100 SDR17 o średnicy 110x6,6mm PN10 (od studni S-1 i S-2 do S-0) oraz 140x8,3mm (od studni S-0 do pomieszczenia pomp ciepła).

Aby wszystkie sondy pracowały z jednakową wydajnością, należy na przepływomierzach (rotametrach) na poszczególnych sekcjach, ustawić jednakowy przepływ. Zastosowane przepływomierze mają możliwość regulacji przepływu w zakresie 5 – 50 l/min. Minimalna temperatura pracy przepływomierzy – 20 °C. Belki zbiorcze w studni rozdzielaczowych wykonane z rur PE. W najwyższym punkcie belek zbiorczych będą zastosowane zawory do napełniania i odpowietrzania instalacji dolnego źródła. Przejścia sekcji kolektora przez ścianki studni szczelne (ekstruzja PE), uniemożliwiając przedostawanie się wód gruntowych do wnętrza. Sekcje kolektorowe wyprowadzone ze studni parami (zasilanie/powrót). Studnie powinny mieć możliwość wykonania nadstawki w celu dopasowania posadowienia do warunków gruntowych i wymogów głębokościowych

Obudowa studni rozdzielaczowej o wymiarach powinna posiadać wejście do studni przez komin. Studnia

posiada kompensacyjne dno na wypadek występowania trudnych warunków geologicznych i wysokiego poziomu wód gruntowych. Dodatkowo studnia posiada dekiel PE zabezpieczony specjalnym zamknięciem przed dostaniem się osób trzecich do jej wnętrza

Wszystkie przewody prowadzone poziomo powinny być układane na głębokości przemarzania gruntu występującej na danym terenie zgodnie z projektem i posadowieniem studni kolektorowych oraz wprowadzeniem do budynku oznaczonym na rysunkach w projekcie maszynowni pomp ciepła i dolnego źródła.

Wszystkie przewody poziome (tj. dolotowe jak również dobiegowe) należy układać na podsypce piaskowej o grubości ok. 10-15 cm nad gruntem rodzimym na głębokości około 1,2 m poniżej projektowanego terenu. Przed zasypaniem przewodów gruntem rodzimym, należy zabezpieczyć je zasypką piaskową ok. 10 cm powyżej posadowionego rurociągu. W przypadku zastosowania rury na rurociągi poziome wykonane z materiału PERC, dopuszcza się wykonanie obsypki i zasypki wykonanej z ziemi rodzimej bez kamieni. Rurociągi rozprowadzające należy zabezpieczyć taśmą ostrzegawczą zakopaną 50 cm ponad poziomem ułożenia rur. Rury zasilające jak również rury powrotne od sond należy układać przy sobie przy czym nie wymagają aby pomiędzy nimi została ułożona izolacja termiczna, pod warunkiem zachowania odległości między powrotem a zasilaniem min. 15 cm (dla rur pojedynczych) i min. 30 cm (dla wiązek rurociągów). Przewody powinny być odpowiednio oznakowane z podaniem materiału, producenta, wymiarów i daty produkcji. Wszelkie prace montażowe należy wykonywać zgodnie z ogólnymi zasadami i przepisami budowlanymi, projektem technicznym, instrukcją montażu oraz przepisami BHP

Wszystkie przewody poziome należy układać ze stałymi spadkami, aby umożliwić ich odpowietrzanie w najwyższym punkcie instalacji znajdującym się w maszynowni pomp ciepła, gdzie należy zamontować odpowietrzniki i odmulniki zgodnie ze schematem technologii pomp ciepła.

S.05.05.00. WYKONANIE ROBÓT

S.05.05.01. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową zewnętrznej instalacji c.o.

S.05.05.02. Roboty przygotowawcze, rozbiórka i odtworzenie nawierzchni

- Podstawę wytyczenia trasy doziemnej instalacji c.o. stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.
- Wytyczenie w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamania.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
- Należy rozebrać i odtworzyć nawierzchnię po wykonaniu instalacji doziemnej c.o..

S.05.05.03. Roboty ziemne – wykopy i odwierty

Wszystkie przewody prowadzone poziomo powinny być układane poniżej głębokości przemarzania gruntu występującej na danym terenie. W przypadku przewodów nieizolowanych termicznie, w miejscach w których jest to możliwe należy zachować rozstaw pomiędzy przewodami zasilania i powrotu minimum 0,5 m.

Wykop pod instalację c.o. należy wykonywać mechanicznie ze skarpami zgodnie z PN-B-10736.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane po trasie ustalonej w Dokumentacji Projektowej.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości co najmniej 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

W trakcie prowadzenia wykopów konieczna jest kontrola warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi (Ustawa- Prawo geologiczne i górnicze) przed przystąpieniem do wykonywania odwiertów należy wykonać projekt prac geologicznych, który należy przedłożyć właściwemu organowi administracji geologicznej.

Prace geologiczne powinny być wykonywane, dozorowane i kierowane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zgodnie z wymogami dokumentacji projektowej tj Projektu budowlanego w wersji wykonawczej, projektu robót geologicznych i Planu ruchu zakładu górniczego.

Przewody pionowe po dostarczeniu na miejsce budowy, a przed zamontowaniem w układ instalacyjny bezwzględnie należy poddać ponownym próbom ciśnieniowym w przedziale 3-5 bar, oraz próbie przepływu. Jedynie pozytywny wynik próby ciśnieniowej i przepływu pozwala na przystąpienie do montażu elementów instalacji. Jeżeli wynik prób jest negatywny, kategorycznie zabrania się montowania tych elementów w układzie instalacyjnym oraz należy bezzwłocznie zawiadomić o tym fakcie Serwis Dostawcy. Po aplikacji sondy należy przeprowadzić próbę ciśnieniową próbę przepływu. Powyższe próby szczelności należy wykonywać pod obciążenie wstępne: 30 min; czas kontroli: 60 min; tolerowany spadek ciśnienia: 0,1 bar. Każda próba szczelności i przepływu powinna być bezwzględnie potwierdzona obustronnym (Zamawiający i Wykonawca) podpisaniem protokołu odbioru. Ze względu na dynamikę poszczególnych warstw górotworu mogących wywołać mechaniczne uszkodzenia sondy (zgniecenie, ścięcie bądź zerwanie), wszystkie przewody rurowe wychodzące ze studni, powinny być prowadzone w sposób nie powodujący jakichkolwiek naprężeń. Nie zachowanie reżimu wynikającego z tej zasady może doprowadzić do uszkodzeń poszczególnych elementów rozdzielacza, skutkujących rozszczelnieniem i wyciekami medium krążącego w układzie instalacyjnym dolnego źródła.

Zjawisko to jest szczególnie niebezpieczne w okresie zimowym, kiedy to ze względu na niskie temperatury rośnie moduł sprężystości materiałów instalacyjnych, z których wykonany jest układ hydrauliczny dolnego źródła. Należy pamiętać również, iż niepoprawne wykonanie instalacji w okresie letnim może doprowadzić do jej uszkodzenia dopiero w sezonie zimowym. Producent/projektant nie ponosi odpowiedzialności za skutki wynikające z nieprzestrzegania wyżej wymienionych zaleceń. Wszelkie prace instalacyjne należy wykonywać przestrzegając właściwych przepisów, norm oraz zasad sztuki budowlanej.

S.05.05.04. Podsypka

Wysoka odporność polietylenu sieciowanego umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności wykonywania obsypki oraz eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się. Sondy cechują się wysoką odpornością na zginanie, udarność, obciążenia punktowe oraz mikropęknięcia w wyniku naprężeń.

S.05.05.05. Zasyp wykopu

Po dokonaniu odbioru ułożonych rur i armatury można przystąpić do zasypania wykopu.

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie .

Materiałem zasypu powinien być piasek.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 0,97.

