

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I OPIS TECHNICZNY

II RYSUNKI

SZPITAL NR 1 I 2

Rys. nr 1. MAPA ORIENTACYJNA.

Rys. nr S1. Rzut przyziemia z rozmieszczeniem urządzeń - skala 1:20

Rys. nr B1. Fundament hydrofornia szpital nr 1 - skala 1:20

Rys. nr B2. Przekroje SPC - skala 1:50

Rys. nr B3. Ogrodzenie - skala 1:50

Rys. nr B4. Utwardzenie placu przy zbiorniku i spc - skala 1:50.

Rys. nr B5. Fundament pod zbiornik na wodę czystą - skala 1:25.

Rys. nr E1. Wytyczne wykonania uziomu hydrofornia szpital nr 1 - skala 1:500

SZPITAL NR 1 – UL. BIERNACKIEGO

Rys. nr 2. Projekt zagospodarowania terenu - skala 1:500.

Rys. nr S2A. Profile podłużne - skala 1:100/500

SZPITAL NR 2 – ODDZIAŁ REHABILITACJI KARDIOLOGICZNEJ

Rys. nr 3. Projekt zagospodarowania terenu - skala 1:500

Rys. nr S3A. Profile podłużne - skala 1:100/500

OPIS ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY

6.0 OPIS TECHNICZNYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

UWAGA: AUTORZY OPRACOWANIA NIE ODPOWIADAJĄ ZA NIEZINWENTARYZOWANE UZBROJENIE TERENU UJAWNIONE PODCZAS ROBÓT ZIEMNYCH.ZE WZGLĘDU NA BRAK RZĘDNYCH POSADOWIENIA ISTNIEJĄCYCH KOLEKTORÓW.

PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT ZIEMNYCH, WYKONAĆ PRZEKOPY KONTROLNE W CELU USTALENIA RZECZYWISTYCH RZĘDNYCH.

ROZWIĄZANIA ZAWARTE W NINIEJSZYM PROJEKCIE SĄ OBOWIĄZUJĄCE.

WSZELKIE ZMIANY W PROJEKCIE WYNIKAJĄCE NP. Z ZAMIANY URZĄDZEŃ, ZAISTNIENIA PROBLEMÓW TECHNICZNYCH CZY NIEJASNOŚCI, NALEŻY UZGODNIĆ Z PROJEKTANTEM W RAMACH REALIZACJI NADZORU AUTORSKIEGO ORAZ OTRZYMAĆ AKCEPTACJĘ INWESTORA I INSPEKTORA NADZORU.

SAMODZIELNE ODSTĘPSTWA WYKONAWCY OD ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH ZWALNIAJĄ PROJEKTANTA Z ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA PROJEKTOWANY I REALIZOWANY OBIEKT ORAZ PRZENOSZĄ ODPOWIEDZIALNOŚĆ W CAŁOŚCI NA WYKONAWCĘ.

UWAGA!

DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWANIE PRODUKTÓW RÓWNOWAŻNYCH PO KONSULACJACH Z PROJEKTANTEM, INSPEKTOREM NADZORU ORAZ ZAMAWIAJĄCYM.

UDOWODNIENIE RÓWNOWAŻNOŚCI PRODUKTU LEŻY PO STRONIE WYKONAWCY!

SZPITAL NR 1 (UL. BIERNACKIEGO, dz. Nr 732/15, 732/28)

– STACJA PODNOSZENIA CIŚNIENIA

Dane do doboru pompowni:

- Wymagana wydajność maksymalna $Q_{nmax} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wymagane ciśnienie za zestawem $H = 4,0 \text{ bar}$
- Zasilanie ze zbiornika z napływem na pompy
- Wymagana wysokość podnoszenia pomp $H = 40,0 \text{ m s\l. wody}$
- Konfiguracja pomp 1+1 - jedna pompa główna + pompa rezerwowa
- Tłoczona ciecz: woda czysta, bez zanieczyszczeń (bez cząstek stałych i długowłóknistych), nieagresywna chemicznie

Na podane parametry proponujemy następującą pompownię wody:

PW-IC/MP 2.5-6/1,1kW+K2

I POMPY

Przyjęto, że w kontenerze zamontowany będzie zestaw hydroforowy zbudowany z pomp o konstrukcji pionowej, wielostopniowej, wysokosprawnej. Części pomp, takie jak: podstawa, płaszcz, wirniki, wał wykonane są ze stali kwasoodpornej co wpływa na jej trwałość. Wirniki pomp o zredukowanym nacisku poosiowym zapewniają długi czas eksploatacji łożysk silnika.

Zestaw składa się z dwóch pomp głównych, układ 1+1 - jedna pracująca pompa główna przy wymaganym ciśnieniu osiąga wydajność $6 \text{ m}^3/\text{h}$, druga pompa stanowi czynną rezerwę układu pompowego.

Pompy wyposażone są w standardowy (znormalizowany) silnik elektryczny 1,1kW/2900 obr/min, całkowita moc zainstalowana zestawu hydroforowego 2,2kW + potrzeby własne kontenera ok. 3,0 kW.

II MECHANIKA I ZASTOSOWANA ARMATURA

Pompy wraz z silnikiem zamontowane będą na wspólnej ramie wykonanej ze stali kwasoodpornej typu OH 18 N9 jest to stal o zawartości 18% chromu i 9% niklu (zwykła stal nierdzewna nie zawiera niklu). masa całego układu za pomocą wibroizolatorów przenosić się będzie na posadzkę hydroforni.

Układ mechaniczny zestawu hydroforowego wyposażony będzie następująco:

- armatura na ssaniu pomp – zawory odcinające,
- armatura na tłoczeniu pomp – zawory odcinające, zawory zwrotne,
- kolektory z rur stalowych kwasoodpornych DN65,
- membranowy zbiornik ciśnieniowy tłumiący uderzenia hydrauliczne w sieci – 1 szt.,
- konstrukcja wsporcza ze stali kwasoodpornej,
- manometry kontrolne,

III STEROWANIE POMPOWNIĄ WODY

Sterowanie za pomocą sterownika PLC, który współpracuje z przetwornicą częstotliwości – sterowanie tego rodzaju pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym. W celu równomiernego zużywania się pomp zestaw wyposażono w sterowanie z tzw. „przełączaną przetwornicą”. Zasadą działania tej opcji jest czasowe (np. co 24 godziny) przełączenie przetwornicy i przypisanie jej, na zaprogramowany okres, danej pompie. Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem za pomocą wibracyjnego czujnika przepływu zamontowanego w kolektorze ssawnym zestawu.

IV WYPOSAŻENIE KOMPLETNEJ POMPOWNI WODY

- zestaw hydroforowy w kontenerze typu ZH-ICP/MP 2.5-6/1,1kW
- orurowanie w pompowni wykonane ze stali kwasoodpornej DN65, PN10,
- wyjścia z pompowni przygotowane do podłączenia rurociągów sieciowych o średnicy DN65, PN10,
- łączniki amortyzacyjne na ssaniu i tłoczeniu zestawu typ. S15, prod. Sobtrade DN65,
- przepustnice odcinające na ssaniu i tłoczeniu zestawu, typ URANIE, prod. Socla DN65,
- na tłoczeniu zestawu przepływomierz elektromagnetyczny DN50 typ 5100W, prod. Siemens – 1szt.,
- wentylacja grawitacyjna pomieszczenia,
- ogrzewanie elektryczne 1 * 1,5 kW,
- oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne kontenera,
- osuszacz powietrza LDH 520,

V CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA WYKONANIA POMPOWNI WODY PRODUKCJI FIRMY INSTALCOMPACT

KOLEKTORY I ORUROWANIE POMPOWNI

Rozwiązania konstrukcyjne:

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny winny być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- przepustnice,
- na kolektorach są zamontowane aluminiowe kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowane są zbiorniki przeponowe o pojemności 8 dm³,
- kolektor tłoczny wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowany jest powyżej kolektora ssawnego,
- konstrukcja wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1,
- zestaw hydroforowy należy zamontować na podkładkach wibroizolacyjnych w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę.

Technologia wykonania zestawu pompowego:

Prefabrykacja zestawu pompowego powinna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Na obiekt dostarczane powinno być kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szybek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia rur w zestawie pompowym realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę łoża i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

SZAFA STEROWNICZA

Szafa sterownicza w pompowni kontenerowej wykonana jest z metalu, malowana proszkowo w kolorze RAL7040, posiada stopień ochrony IP 54, wyposażona w:

- sterownik PLC,
- przełączaną przetwornicę częstotliwości,
- aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe),
- rozłącznik główny,
- kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
- kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
- kontrolę suchobiegu: wibracyjny czujnik przepływu,
- sygnalizację zasilania, pracy pomp,
- ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane,
- z rozdzielni zasilana będzie: instalacja oświetlenia, gniazda remontowe 24, 230 VAC, instalacja dla ogrzewania elektrycznego.

BUDYNEK HYDROFORNII

Obiekt techniczny ze zmontowanym zestawem hydroforowym o powierzchni zabudowy 4,88 m², o wymiarach zewnętrznych ≈ 2.460 x 1.960 mm w zabudowie 1 szt. kontenera typ Metalplast o wysokości wewnętrznej pomieszczeń w najniższym punkcie ≈ 2.300 mm i wysokości zewnętrznej ≈ 2.800 mm.

- Konstrukcja: stalowa, **zabezpieczona antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe, cynkowana monolitycznie**
Odporność ogniowa: **NRO**
- Attyka: z blachy stalowej wysokość ≈400 mm kolor biały RAL 9010,
- Ściany: z płyty warstwowej o grubości rdzenia 80 mm z wypełnieniem styropianowym w układzie pionowym („U”=0,45 W/m²K), wewnątrz kolor biały (RAL 9010), zewnątrz kolor biały RAL 9010
Odporność ogniowa: **NRO**
- Dach: z płyty warstwowej o grubości rdzenia 100 mm z wypełnieniem ze („U”=0,38 W/m²K), wewnątrz kolor biały RAL 9010, zewnątrz RAL 9010
Odporność ogniowa: **NRO**
- Podłoga: wzmocniona: blacha denna o grubości 0,50 mm, obustronnie ocynkowana, wełna lub styropian o grubości 100 mm, sklejka wodoodporna o grubości 22 mm i płytki gresowe (płytki i materiały jak klej i fuga dołożone luzem do dostawy). Minimalny spad podłogi w kierunku otworu
Odporność ogniowa: **NRO**
- Drzwi:
 - zewnętrzne:
 - stalowe, ocieplane, pełne, 1 zamek, klamka, kolor producenta obustronnie szaro-biały, drzwi o wymiarach 900 x 2.000 mm 1 szt.
- Instalacja wentylacyjna:
 - grawitacyjna w całym obiekcie – ściennie kratki wentylacyjne 2 szt.

VI WYMOGI OGÓLNE:

- Wszystkie opisy na urządzeniu powinny być wykonane w języku polskim,
 - Wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik powinny być w języku polskim,
- Przy odbiorze przez Inspektora Nadzoru od Wykonawcy prac wymagane powinny być następujące dokumenty (wymagane przepisami) dopuszczające zestaw pompowy do zainstalowania:
- Do urządzenia powinna być dołączona dokumentacja DTR w języku polskim, zawierająca:
 - sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,

- instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
- schematy elektryczne szafy sterowniczej,
- rysunek złożeniowy,
- rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
- kartę identyfikacyjną zestawu,
- kartę gwarancyjną,
- protokół z badania zestawu hydroforowego,
- rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H każdej pompy zamontowanej w urządzeniu,
- deklarację zgodności,
- dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
- urządzenie powinno przejść próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
- urządzenie powinno być produktem polskim,
- urządzenie powinno posiadać zgodność z dyrektywą maszynową 2006/42/WE,
- rozdzielnia sterująca powinna być zgodna z dyrektywami:
 - 2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć,
 - 2004/108/WE – kompatybilność elektromagnetyczna,

UWAGI

Dokumentacja techniczna opiera się na konkretnych rozwiązaniach zaprojektowanej pompowni.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych. W przypadku zamiaru zastosowania innych urządzeń niż podane w projekcie, wykonawca zapewni następujące materiały w celu oceny przez Zamawiającego równoważności proponowanych rozwiązań:

- Typy, charakterystyki, wykonanie materiałowe pomp,
- Szczegółowe rysunki techniczne proponowanej pompowni,
- Atesty wymagane prawem budowlanym elementów pompowni w tym atest PZH na zestaw pompowy,
- Opinii pisemnej autora dokumentacji projektowej oceniającej czy proponowane urządzenia zamienne są równoważne lub nie gorsze do zastosowanych rozwiązań w projekcie.

Nie załączenie w ofercie przetargowej powyższych dokumentów uznane będzie jako deklarację wykonawcy w budowania urządzeń wymienionych w dokumentacji projektowej.

Zestaw Hydroforowy posiada wszelkie niezbędne dopuszczenia wymagane prawem budowlanym i podkreślające wysoką jakość oraz niezawodność proponowanych rozwiązań:

- **Atest higieniczny** na cały zestaw hydroforowy wydany przez Państwowy Zakład Higieny w Warszawie

- **Deklaracja zgodności** – Prawo budowlane Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r. z późniejszymi zmianami – art. 10, ust. 4, pkt. 2, Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji Dz. U. Nr 113, poz. 728 z 1998 r.
- System zarządzania jakością i środowiskiem **ISO 9001 : 2000; ISO 14001 : 1996** – projektowanie i produkcja systemów pompowych (certyfikat nr 12 100/104 12571 TMS),
- **Znak Budowlany** – Prawo Budowlane Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r. z późniejszymi zmianami – art. 10, ust. 4, pkt. 2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji Dz. U. Nr 113, poz. 728 z 1998 r.

- ZBIORNIK WODY CZYSTEJ

Zabezpieczenie wody na cele bytowo-gospodarcze

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. W sprawie przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę oraz dróg pożarowych. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru. Ilość wody do celów p.poż. do zewnętrznego gaszenia pożaru dla jednostek użyteczności publicznej dla budynków o kubaturze brutto powyżej 5000m³ i powierzchni wewnętrznej powyżej 1000m² wynosi 20 l/s co odpowiada 200 m³ zapasu wody w zbiorniku lub wydajności 2 hydrantów.

Wg dokumentów dostarczonych przez Zamawiającego sieć wodociągowa spełnia wymagania p.poż., więc projekt obejmuje tylko zbiornik zabezpieczający szpital w dodatkowe zabezpieczenie wody na min. 12 godz. Wraz z zestawem hydroforowym podającym wodę na sieć wewnętrzną szpitala rurociągiem Ø90PE.

Zbiornik nadziemny wody czystej będzie pełnił następujące funkcje:

- wyrównanie nierównomierności zużycia wody w ciągu doby,
- zabezpieczenie zapasu wody do celów bytowo-gospodarczych
- zabezpieczenie zapasu wody w wypadku wystąpienia awarii,
- W zbiorniku umieścić następujące sondy sterownicze:
- poziom zapasu sygnalizacji zapasu
- Poziom załączenia pomp sieciowych,
- poziom blokady pomp sieciowych,

Konstrukcja:

Elementy do budowy zbiornika wykonane są ze stali węglowej, konstrukcyjnej o określonej wytrzymałości i sprawdzonej spawalności. Korpus zbiornika stanowi stalowy walczek pionowy, usztywniony pierścieniami ze stali profilowej. Od dołu zamknięty dnem płaskim, natomiast od góry dachem stożkowym. Całość spawana nierozbieralna. W dnie zbiornika zlokalizowano króćce eksploatacyjne: dopływ Dn65; odpływ Dn65; spust Dn150; przelew Dn150. Część walcowa w dolnej strefie posiada właz rewizyjno-ewakuacyjny Dn600. W zadaszaniu zbiornika zlokalizowane są: wywietrznik Ø100, właz DN500 oraz króciec kołnierzyowy Dn100 przystosowany do zamontowania sond kontaktowych elektronicznego wskaźnika poziomu. Dostęp do w/w elementów umożliwiwia zewnętrzny, obarierowany układ drabina – podest. Wewnątrz zbiornika, pod zadaszaniem, w strefie lokalizacji włazu DN500 znajduje się podest wewnętrzny z drabinką – umożliwiający dostęp do orurowania wewnętrznego oraz przeprowadzenie rewizji i prac montażowych związanych z ewentualnym instalowaniem zaworu pływakowego. Na ściankach zewnętrznych zbiornika (część walcowa i zadaszanie) znajdują się uchwyty do mocowania łąt drewnianych, podtrzymujących materiał izolacyjny (wełna mineralna) i blachy osłonowe. Powierzchnie zbiornika po oczyszczeniu metodą strumieniowo - ścierną do klasy czystości Sa 2,5 zabezpieczone są wewnątrz farbą z atestem PZH dla wody pitnej, zewnątrz: farbą podkładową przeciwrzdewną + lakier bitumiczny na życzenie klienta.

Zbiornik powinien posiadać izolację termiczną uwzględniającą warunki i miejsce posadowionego zbiornika po jego ustawieniu na fundamencie.

Napełnianie zbiornika automatyczne odbywać się będzie poprzez niezależną kontrolę poziomu wody polegającą na umieszczeniu 5 elektrod konduktometrycznych w zbiorniku: 1 elektroda - odniesienia; 2 elektroda – poziom min. wody w zbiorniku, 3 elektroda - poziom otwór zawór elektromagnetyczny; 4 elektroda - zamknij zawór elektromagnetyczny; 5 elektroda – przelew. Wymagania zgodne z STWIOR.

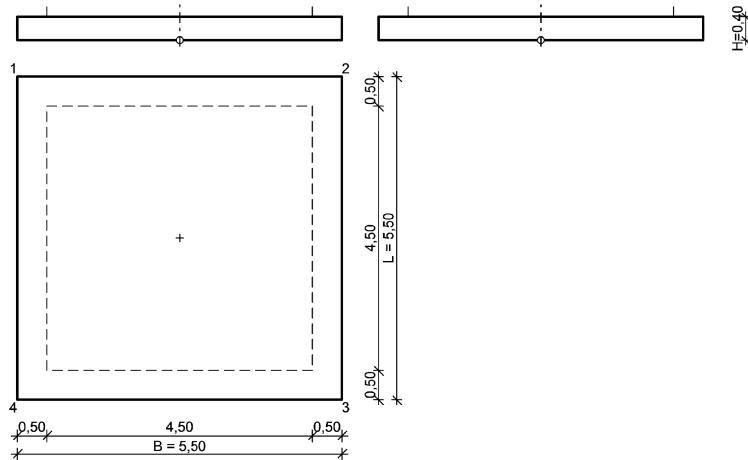
Elektrody fabrycznie wyposażone są w przewód 10m. Przy instalowaniu elektrod w zbiorniku (najlepiej w perforowanej rurze PCV) przewody należy doprowadzić do hermetycznej puszki przyłączeniowej umieszczonej w komorze zasuw, która umieszczona jest pomiędzy zbiornikiem a SPC поблизу zbiornika. Przy komorze należy zamontować szafkę, do której należy zamieścić przewód sygnałowy od elektrod. W miejscu dobrze widocznym (najlepiej na szafce sygnalizacyjnej) należy umieścić sygnalizator optyczny, do którego należy doprowadzić przewód zasilająco-sygnalizujący z szafki.

W komorze zasuw oprócz zasuw odcinających należy zamontować przepustnicę elektryczną. Zasilanie do niej należy doprowadzić z rozdzielni zestawu hydroforowego.

KONSTRUKCJA

Płyta fundamentowa pod zbiornik

Dane:



Opis fundamentu :

Typ: stopa prostopadłościenna

Wymiary:

$B = 5,50 \text{ m}$ $L = 5,50 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$
 $B_s = 4,50 \text{ m}$ $L_s = 4,50 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,30 \text{ m}$ $D_{min} = 0,30 \text{ m}$
 brak wody gruntowej w zasypce

Materiały:

Zasypka:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: B25 (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 ciężar objętościowy: $25,00 \text{ kN/m}^3$

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (RB500 $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa)

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

- INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Zasilanie kontenerowych stacji podnoszenia ciśnienia sieci wodociągowej w energię elektryczną

- napięcie zasilania $U = 230/400V, 50Hz$
- moc przyłączeniowa $P_i = 6,0$ kW
- moc zawarta jest w mocy umownej Inwestora
- pomiar energii elektrycznej - istniejący, instalacja zalicznikowa

Układ sieci elektrycznej TN-S

Dodatkowa ochrona od porażen dla obiektu - " **samoczynne wyłączenie zasilania**"

Dodatkowa ochrona od porażen dla sieci zewnętrznej – izolacja ochronna.

Zasilanie - oraz linia zalicznikowa 0,4 kV dla stacji podnoszenia ciśnienia.

Projektowana stacja podnoszenia ciśnienia zasilana będzie w energię elektryczną linia kablowa 0,4 kV, które będzie wyprowadzone z istniejących tablic rozdzielczych. Istniejące tablice rozdzielcze należy rozbudować o obwód zasilający poszczególne stacje podnoszenia ciśnienia. tablice wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy 3 fazowy.

Z tablicy rozdzielczej zabudowanej w istniejącym budynku zgodnie z rys. 1 projekt zagospodarowania terenu - wyprowadzić kabel typu 0,4kV zasilający stację podnoszenia ciśnienia - jej tablicę główną RG zabudowaną w kontenerze. Trasę linii kablowej do kontenera nr 1 pokazano na rysunku zagospodarowania terenu nr 1. Kabel do kontenera wprowadzić poprzez przepust kablowy ułożony przed ustawieniem kontenera, rura PCV fi 110. Dobór tablicy nie jest przedmiotem niniejszego opracowania - tablice sterowniczo-rozdzielczą dostarcza dostawca prefabrykowanej stacji podnoszenia ciśnienia. Należy zwrócić uwagę, aby w kontenerze w tablicy RG była możliwość przeprowadzenia rozdziału przewodu PEN na PE i N, zabudowy ograniczników przepięć I i II stopnia, dla ochrony układu od przepięć z linii zasilającej. Kabel w budynku układać pod tynkiem do istniejącej tablicy rozdzielczej. Wymienić istniejący kabel pomiędzy budynkiem hydroforni a budynkiem głównym, kabel układać po istniejącej trasie. Kabel podlega wymianie z uwagi na jego stan techniczny oraz dobudowie stacji podnoszenia ciśnienia, która posiada urządzenia z mocą zainstalowaną 6 kW.

Budowa i wyposażenie tablicy RG - szafa sterownicza, winna umożliwiać podłączenie agregatu prężnościowego, poprzez przełącznik trójpozycyjny – ręczny. Położenie styków przełącznika w trybie pracy z agregatu prężnościowego uniemożliwia jednocześnie podanie napięcia do sieci ENEA Operator Sp. z o.o. Podłączenie agregatu realizowane jest poprzez wtyczkę stałą typu 63A/400V -3P+PE+N.

Rozdział przewodu PEN na PE i N należy wykonać w tablicy RG.

Szafa rozdzielcza jest wyposażona zgodnie z ofertą:

- sterownik PLC,
- przełączaną przetwornicę częstotliwości,
- aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciowe i przeciążeniowe),
- rozłącznik główny,
- kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
- kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
- kontrolę suchobiegu: wibracyjny czujnik przepływu,
- sygnalizację zasilania, pracy pomp,
- ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane,
- z rozdzielni zasilana będzie: instalacja oświetlenia, gniazda remontowe 24, 230 VAC, instalacja dla ogrzewania elektrycznego.

Przewód PEN podłączyć do wykonanego uziemienia – powierzchniowego (bednarka oc. 25x 4 mm- otok wokół kontenera) oraz głębinowego z prętów stalowych pomiedziowanych fi 18mm.

Wartość uziemienia nie powinna przekraczać 5 ohm, z uwagi na możliwość zastosowania agregatów prądotwórczych.

Na rys E1 pokazano ; usytuowanie tablicy rozdzielczej RG , miejsce wprowadzenia kabla zasilającego 0,4 kV oraz uziom otokowy i głębinowy kontenera wraz z miejscami wprowadzenia w/w uziomu do kontenera.

Opis budowy linii kablowej zalicznikowej.

Na rys Projekt zagospodarowania terenu pokazano trasę linii kablowej zalicznikowej, dla zasilania kontenerowej stacji podnoszenia ciśnienia.

Kabel układać bezpośrednio na dnie wykopu na głębokości 70 cm w stosunku do docelowej rzędnej terenu, kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwę rodzimego gruntu o grubości 15 cm i przykryć folią koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kabel w wykopie, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

Na kabel nałożyć oznaczniki kablowe w odległości 10 m i w miejscach charakterystycznych (przy podejściu do budynku, kontenera, przy przepustach,)

Przy wprowadzeniu kabla do kontenera należy pozostawić zapas kabla min. 1,0 m.

Skrzyżowania lub zbliżenia projektowanego kabla z innymi urządzeniami podziemnymi napotkanymi na trasie układania wykopu wykonać w przepustach rurowych PCV Ø75.

Całość prac wykonać zgodnie z normą **PN-E-05125**.

Ochrona odgromowa obiektu.

Ochrony odgromowej nie przewiduje się z uwagi na małe zagrożenie.

Ochrona przeciwporażeniowa.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009 , PN-IEC 364-4-481:1994 i PN-IEC 60364-4-43:1999 ; ochrona przeciwporażeniowa zapewniona będzie dzięki zastosowaniu odpowiednich środków chroniących przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) oraz przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa)

Ochrona podstawowa zapewniona będzie przez zastosowanie izolacji aparatury rozdzielczej, osprzętu elektrycznego oraz odpowiedniej izolacji przewodów.

Dla sieci stacji podnoszenia ciśnienia przyjmuje się układ typu TN -S. Jako sposób dodatkowej ochrony od porażen instalacji przyjmuje się "samoczynne wyłączenie zasilania" realizowane poprzez wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe, wkładki topikowe. Dodatkowo przed dotykiem pośrednim oraz jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim będzie wyłącznik p. porażeniowy różnicowo-prądowy - $\Delta I = 0,03A$.

Instalacja połączeń wyrównawczych

W pomieszczeniu uzdatniania wody , zabudować bednarkę oc. 25 x 4 na uchwyty , podłączyć do niej elementy przewodzące dostępne . Wszystkie elementy przewodzące wewnątrz w/w pomieszczeń należy połączyć linką LGyzo 1x10 mm² i połączyć do głównej szyny PE . Bednarkę wyprowadzić na zewnątrz w miejscach zgodnie z rys E1 i podłączyć do istniejącej bednarki , otoku budynku .

Uwagi końcowe

1. Całość prac wykonać zgodnie z dokumentacją i aktualnie obowiązującymi przepisami, PN, BHP, Prawem Budowlanym, stosując typowy sposób montażu.

2. Po zakończeniu prac wykonać próby i pomiary zgodnie z PN.

SZPITAL NR 2 (Kardiologii i Pilmonologia, dz. nr 69/14)

- STACJA PODNOSZENIA CIŚNIENIA

Projekt obejmuje rozbudowę istniejącej sieci wodociągowej wewnętrznej szpitala wraz z budową zbiornika na cele bytowe oraz kontenerowej stacji podnoszenia ciśnienia, w ETAPIE II przewidziany jest remont istniejącego zbiornika p.poż w celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego istniejących budynków. Szpital zasilany jest z istniejącej sieci wodociągowej miasta Torzym.

- STACJA PODNOSZENIA CIŚNIENIA

Dane do doboru pompowni:

- Wymagana wydajność maksymalna $Q_{hmax} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wymagane ciśnienie za zestawem $H = 4,0 \text{ bar}$
- Zasilanie ze zbiornika z napyływem na pompy
- Wymagana wysokość podnoszenia pomp $H = 40,0 \text{ m s.t. wody}$
- Konfiguracja pomp 1+1 - jedna pompa główna + pompa p.poż. na hydranty wewnętrzne DN25(dane Inwestora)
- Tłoczona ciecz: woda czysta, bez zanieczyszczeń (bez cząstek stałych i długowłóknistych), nieagresywna chemicznie

Na podane parametry proponujemy następującą pompownię wody:

PW-IC/MP 2.5-6/1,1kW+K2

I POMPY

Przyjęto, że w kontenerze zamontowany będzie zestaw hydroforowy zbudowany z pomp o konstrukcji: pionowe, wielostopniowe, wysokosprawne. Części pomp, takie jak: podstawa, płaszcz, wirniki, wał wykonane są ze stali kwasoodpornej co wpływa na jej trwałość. Wirniki pomp o zredukowanym nacisku poosiowym zapewniają długi czas eksploatacji łożysk silnika.

Zestaw składa się będzie z dwóch pomp głównych, układ 1+1 - jedna pracująca pompa główna przy wymaganym ciśnieniu osiąga wydajność 6 m³/h, druga pompa stanowi czynną rezerwę układu pompowego na cele p.poż..

Pompy wyposażone są w standardowy (znormalizowany) silnik elektryczny 1,1kW/2900 obr/min, całkowita moc zainstalowana zestawu hydroforowego 2,2kW + potrzeby własne kontenera ok. 3,0 kW.

II MECHANIKA I ZASTOSOWANA ARMATURA

Pompy wraz z silnikiem zamontowane będą na wspólnej ramie wykonanej ze stali kwasoodpornej typu OH 18 N9 jest to stal o zawartości 18% chromu i 9% niklu (zwykła stal nierdzewna nie zawiera niklu). masa całego układu za pomocą wibroizolatorów przenosić się będzie na posadzkę hydroforni.

Układ mechaniczny zestawu hydroforowego wyposażony będzie następująco:

- armatura na ssaniu pomp – zawory odcinające,
- armatura na tłoczeniu pomp – zawory odcinające, zawory zwrotne,
- kolektory z rur stalowych kwasoodpornych DN65,
- membranowy zbiornik ciśnieniowy tłumiący uderzenia hydrauliczne w sieci – 1 szt.,
- konstrukcja wsporcza ze stali kwasoodpornej,
- manometry kontrolne,

III STEROWANIE POMPOWNIĄ WODY

Sterowanie za pomocą sterownika PLC, który współpracuje z przetwornicą częstotliwości – sterowanie tego rodzaju pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym. W celu równomiernego zużywania się pomp zestaw wyposażono w sterowanie z tzw. „przełączaną przetwornicą”. Zasadą działania tej opcji jest czasowe (np. co 24 godziny) przełączenie przetwornicy i przypisanie jej, na zaprogramowany okres, danej pompie. Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem za pomocą wibracyjnego czujnika przepływu zamontowanego w kolektorze ssawnym zestawu.

IV WYPOSAŻENIE KOMPLETNEJ POMPOWNI WODY

- zestaw hydroforowy w kontenerze typu ZH-ICP/MP 2.5-6/1,1kW
- orurowanie w pompowni wykonane ze stali kwasoodpornej DN65, PN10,
- wyjścia z pompowni przygotowane do podłączenia rurociągów sieciowych o średnicy DN65, PN10,
- łączniki amortyzacyjne na ssaniu i tłoczeniu zestawu typ. S15, DN65,
- przepustnice odcinające na ssaniu i tłoczeniu zestawu, typ URANIE, DN65,
- na tłoczeniu zestawu przepływomierz elektromagnetyczny DN50 typ 5100W, – 1szt.,
- wentylacja grawitacyjna pomieszczenia,
- ogrzewanie elektryczne 1 * 1,5 kW,
- oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne kontenera,
- osuszacz powietrza LDH 520,

UWAGA!!!

NA ZESTAWIE NALEŻY ZAMONTOWAĆ UKŁAD ODCIĘCIA WODY BYTOWEJ RST IC DN 40-100 (ZAWÓR PIERSZEŃSTWA) – schemat za opisem technicznym – szczegółowy opis w PW

V CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA WYKONANIA POMPOWNI WODY PRODUKCJI FIRMY INSTALCOMPACT lub równoważnej

KOLEKTORY I ORUROWANIE POMPOWNI

Rozwiązania konstrukcyjne:

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny winny być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,

- armatura odcinająca- przepustnice,
- na kolektorach są zamontowane aluminiowe kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowane są zbiorniki przeponowe o pojemności 8 dm³,
- kolektor tłoczny wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowany jest powyżej kolektora ssawnego,
- konstrukcja wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1,
- zestaw hydroforowy należy zamontować na podkładkach wibroizolacyjnych w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę.

Technologia wykonania zestawu pompowego:

Prefabrykacja zestawu pompowego powinna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Na obiekt dostarczane powinno być kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szybek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia rur w zestawie pompowym realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę łoża i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

SZAFKA STEROWNICZA

Szafka sterownicza w pompowni kontenerowej wykonana jest z metalu, malowana proszkowo w kolorze RAL7040, posiada stopień ochrony IP 54, wyposażona w:

- sterownik PLC,
- przełączaną przetwornicę częstotliwości,
- aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe),
- rozłącznik główny,
- kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
- kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
- kontrolę suchobiegu: wibracyjny czujnik przepływu,
- sygnalizację zasilania, pracy pomp,
- ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane,
- z rozdzielni zasilana będzie: instalacja oświetlenia, gniazda remontowe 24, 230 VAC, instalacja dla ogrzewania elektrycznego.

BUDYNEK HYDROFORNII

Obiekt techniczny ze zmontowanym zestawem hydroforowym o powierzchni zabudowy 4,88 m², o wymiarach zewnętrznych ≈ 2.460 x 1.960 mm w zabudowie 1 szt. kontenera typ Metalplast o wysokości wewnętrznej pomieszczeń w najniższym punkcie ≈ 2.300 mm i wysokości zewnętrznej ≈ 2.800 mm.

- Konstrukcja: stalowa, **zabezpieczona antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe, cynkowana monolitycznie**
Odporność ogniowa: **NRO**
- Attyka: z blachy stalowej wysokość ≈400 mm kolor biały RAL 9010,
- Ściany: z płyty warstwowej o grubości rdzenia 80 mm z wypełnieniem styropianowym w układzie pionowym („U”=0,45 W/m²K), wewnątrz kolor biały (RAL 9010), zewnątrz kolor biały RAL 9010
Odporność ogniowa: **NRO**
- Dach: z płyty warstwowej o grubości rdzenia 100 mm z wypełnieniem ze („U”=0,38 W/m²K), wewnątrz kolor biały RAL 9010, zewnątrz RAL 9010
Odporność ogniowa: **NRO**
- Podłoga: wzmocniona: blacha denna o grubości 0,50 mm, obustronnie ocynkowana, wełna lub styropian o grubości 100 mm, sklejka wodoodporna o grubości 22 mm i płytki gresowe (płytki i materiały jak klej i fuga dołożone luzem do dostawy). Minimalny spad podłogi w kierunku otworu
Odporność ogniowa: **NRO**
- Drzwi:
 - zewnętrzne:

- Hoermann lub równoważne, stalowe, ocieplane, pełne, 1 zamek, klamka, kolor producenta obustronnie szaro-biały, drzwi o wymiarach 900 x 2.000 mm 1 szt.
- Instalacja wentylacyjna:
 - grawitacyjna w całym obiekcie – ściennie kratki wentylacyjne 2 szt.

VI WYMOGI OGÓLNE:

- Wszystkie opisy na urządzeniu powinny być wykonane w języku polskim,
 - Wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik powinny być w języku polskim,
- Przy odbiorze przez Inspektora Nadzoru od Wykonawcy prac wymagane powinny być następujące dokumenty (wymagane przepisami) dopuszczające zestaw pompowy do zainstalowania:
- Do urządzenia powinna być dołączona dokumentacja DTR w języku polskim, zawierająca:
 - sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
 - instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
 - schematy elektryczne szafy sterowniczej,
 - rysunek złożeniowy,
 - rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
 - kartę identyfikacyjną zestawu,
 - kartę gwarancyjną,
 - protokół z badania zestawu hydroforowego,
 - rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H każdej pompy zamontowanej w urządzeniu,
 - deklarację zgodności,
 - dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
 - urządzenie powinno przejść próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
 - urządzenie powinno być produktem polskim,
 - urządzenie powinno posiadać zgodność z dyrektywą maszynową 2006/42/WE,
 - rozdzielnia sterująca powinna być zgodna z dyrektywami:
 - 2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć,
 - 2004/108/WE – kompatybilność elektromagnetyczna,

UWAGI

Dokumentacja techniczna opiera się na konkretnych rozwiązaniach zaprojektowanej pompowni. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych. W przypadku zamiaru zastosowania innych urządzeń niż podane w projekcie, wykonawca zapewni następujące materiały w celu oceny przez Zamawiającego równoważności proponowanych rozwiązań:

- Typy, charakterystyki, wykonanie materiałowe pomp,
- Szczegółowe rysunki techniczne proponowanej pompowni,
- Atesty wymagane prawem budowlanym elementów pompowni w tym atest PZH na zestaw pompowy,
- Opinii pisemnej autora dokumentacji projektowej oceniającej czy proponowane urządzenia zamienne są równoważne lub nie gorsze do zastosowanych rozwiązań w projekcie.

Nie załączenie w ofercie przetargowej powyższych dokumentów uznane będzie jako deklarację wykonawcy w budowania urządzeń wymienionych w dokumentacji projektowej.

Zestaw Hydroforowy przyjęty w projekcie posiada wszelkie niezbędne dopuszczenia wymagane prawem budowlanym i podkreślające wysoką jakość oraz niezawodność proponowanych rozwiązań:

- **Atest higieniczny** na cały zestaw hydroforowy wydany przez Państwowy Zakład Higieny w Warszawie
- **Deklaracja zgodności** – Prawo budowlane Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r. z późniejszymi zmianami – art. 10, ust. 4, pkt. 2, **Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji Dz. U. Nr 113, poz. 728 z 1998 r.**
- System zarządzania jakością i środowiskiem **ISO 9001 : 2000; ISO 14001 : 1996** – projektowanie i produkcja systemów pompowych (certyfikat nr 12 100/104 12571 TMS),
- **Znak Budowlany** – Prawo Budowlane Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r. z późniejszymi zmianami – art. 10, ust. 4, pkt. 2. **Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji Dz. U. Nr 113, poz. 728 z 1998 r.**

- ZBIORNIK WODY CZYSTEJ

Zapotrzebowanie wody na cele przeciwpożarowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. W sprawie przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę oraz dróg pożarowych. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrzno-gaszenia pożaru. Ilość wody do celów p.poż. do zewnętrznego gaszenia pożaru dla jednostek użyteczności publicznej dla budynków o kubaturze brutto powyżej 5000m³ i powierzchni wewnętrznej powyżej 1000m² wynosi 20 l/s co odpowiada 200 m³ zapasu wody w zbiorniku.

Z uwagi na ilość wymaganej wody w zbiornikach i maksymalny rozbiór wody na cele bytowe, zaproponowane rozdzielanie wody bytowej przeznaczony na cele bytowo-gospodarcze i zasilenie hydrantów wewnętrznych oraz zbiornik p.poż o objętości 200 m³ i ze studzienkami ssawnymi przeznaczony tylko na cele p.poż. (ETAP II).

Zbiornik nadziemny wody czystej będzie pełnił następujące funkcje:

- wyrównanie nierównomierności zużycia wody w ciągu doby,
- zabezpieczenie zapasu wody do celów p.poż. - hydranty wewnętrzne,
- zabezpieczenie zapasu wody w wypadku wystąpienia awarii,
- W zbiorniku umieścić następujące sondy sterownicze:
- poziom zapasu sygnalizacji zapasu p.poż.
- Poziom załączenia pomp sieciowych,
- poziom blokady pomp sieciowych,

Konstrukcja:

Elementy do budowy zbiornika wykonane są ze stali węglowej, konstrukcyjnej o określonej wytrzymałości i sprawdzonej spawalności. Korpus zbiornika stanowi stalowy walczak pionowy, usztywniony pierścieniami ze stali profilowej. Od dołu zamknięty dnem płaskim, natomiast od góry dachem stożkowym. Całość spawana nierozbieralna. W dnie zbiornika zlokalizowano króćce eksploatacyjne: dopływ Dn65; odpływ Dn65; spust Dn150; przelew Dn150. Część walcowa w dolnej strefie posiada właz rewizyjno-ewakuacyjny Dn600. W zadaszaniu zbiornika zlokalizowane są: wywietrznik Ø100, właz DN500 oraz króciec kołnierzowy Dn100 przystosowany do zamontowania sond kontaktowych elektronicznego wskaźnika poziomu. Dostęp do w/w elementów umożliwi zewnątrz, obarierowany układ drabina – podest. Wewnątrz zbiornika, pod zadaszaniem, w strefie lokalizacji wjazdu DN500 znajduje się podest wewnętrzny z drabinką – umożliwiający dostęp do orurowania wewnętrznego oraz przeprowadzenie rewizji i prac montażowych związanych z ewentualnym instalowaniem zaworu pływakowego. Na ściankach zewnętrznych zbiornika (część walcowa i zadaszanie) znajdują się uchwyty do mocowania łąt drewnianych, podtrzymujących materiał izolacyjny (wełna mineralna) i blachy osłonowe. Powierzchnie zbiornika po oczyszczeniu metodą strumieniowo - ścierną do klasy czystości Sa 2,5 zabezpieczone są wewnątrz farbą z atestem PZH dla wody pitnej, zewnątrz: farbą podkładową przeciwrzdewną + lakier bitumiczny na życzenie klienta.

Zbiornik powinien posiadać izolację termiczną uwzględniającą warunki i miejsce posadowionego zbiornika po jego ustawieniu na fundamencie.

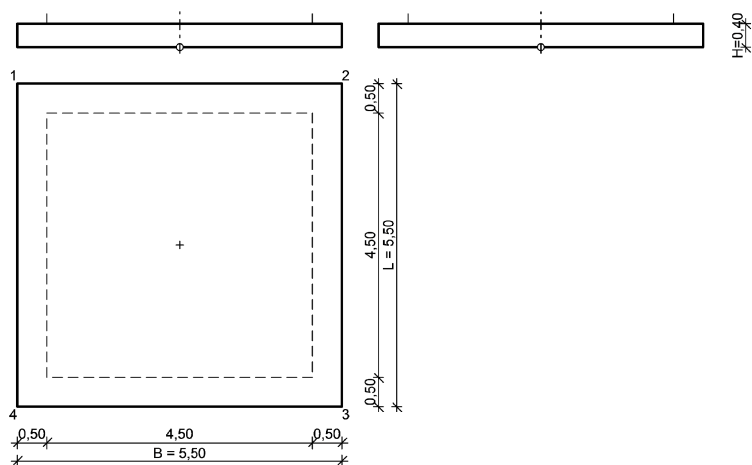
Napełnianie zbiornika odbywać się będzie poprzez niezależną kontrolę poziomu wody polegającą na umieszczeniu 5 elektrod konduktometrycznych w zbiorniku: 1 elektroda - odniesienia; 2 elektroda – poziom min. wody w zbiorniku, 3 elektroda - poziom otwórz zawór elektromagnetyczny; 4 elektroda - zamknij zawór elektromagnetyczny; 5 elektroda – przelew. Wymagania zgodne z STWIOR.

Elektrody fabrycznie wyposażone są w przewód 10m. Przy instalowaniu elektrod w zbiorniku (najlepiej w perforowanej rurze PCV) przewody należy doprowadzić do hermetycznej puszki przyłączeniowej umieszczonej w komorze zasuw, która umieszczona jest pomiędzy zbiornikiem a SPC поблизу zbiornika. Przy komorze należy zamontować szafkę, do której należy zamieścić przewód sygnałowy od elektrod. W miejscu dobrze widocznym (najlepiej na szafce sygnalizacyjnej) należy umieścić sygnalizator optyczny, do którego należy doprowadzić przewód zasilająco-sygnalizujący z szafki.

W komorze zasuw oprócz zasuw odcinających należy zamontować przepustnicę elektryczną. Zasilanie do niej należy doprowadzić z rozdzielni zestawu hydroforowego.

KONSTRUKCJA**Płyta fundamentowa pod zbiornik**

Dane:



Opis fundamentu :

Typ: stopa prostopadłościenna

Wymiary:

$B = 5,50 \text{ m}$ $L = 5,50 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$
 $B_s = 4,50 \text{ m}$ $L_s = 4,50 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,30 \text{ m}$ $D_{min} = 0,30 \text{ m}$
 brak wody gruntowej w zasypce

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: B25 (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 ciężar objętościowy: $25,00 \text{ kN/m}^3$
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (RB500) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$ Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)**Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$** **- INSTALACJA ELEKTRYCZNA****Zasilanie kontenerowych stacji podnoszenia ciśnienia sieci wodociągowej w energię elektryczną**

- napięcie zasilania $U = 230/400V, 50Hz$
- moc przyłączeniowa $P_i = 6,0 \text{ kW}$
- moc zawarta jest w mocy umownej Inwestora
- pomiar energii elektrycznej - istniejący , instalacja zalicznikowa

Układ sieci elektrycznej TN-S

Dodatkowa ochrona od porażeń dla obiektu -" **samoczynne wyłączenie zasilania**"

Dodatkowa ochrona od porażeń dla sieci zewnętrznej – izolacja ochronna.

Zasilanie - oraz linia zalicznikowa 0,4 kV dla stacji podnoszenia ciśnienia.

Projektowana stacja podnoszenia ciśnienia zasilana będzie w energię elektryczną linia kablowa 0,4 kV , które będzie wyprowadzone z istniejących tablic rozdzielczych. Istniejące tablice rozdzielcze należy rozbudować o obwód zasilający poszczególne stacje podnoszenia ciśnienia. tablice wyposażyc w rozłącznik bezpiecznikowy 3 fazowy .

Z tablicy rozdzielczej zabudowanej w istniejącym budynku zgodnie z rys. 2 projekt zagospodarowania terenu - wyprowadzić kabel typu 0,4kV zasilający stacje podnoszenia ciśnienia - jej tablicę główną RG zabudowaną w kontenerze. Trasę linii kablowej do kontenera nr 2 pokazano na rysunku zagospodarowania terenu nr 2. Kabel do kontenera wprowadzić poprzez przepust kablowy ułożony przed ustawieniem kontenera, rura PCV fi 110. Dobór tablicy nie jest przedmiotem niniejszego opracowania - tablice sterowniczo-rozdziałczą dostarcza dostawca prefabrykowanej stacji podnoszenia ciśnienia. Należy zwrócić uwagę, aby w kontenerze w tablicy RG była możliwość przeprowadzenia rozdziału przewodu PEN na PE i N, zabudowy ograniczników przepięć I i II stopnia, dla ochrony układu od przepięć z linii zasilającej. Kabel w budynku układać pod tynkiem do istniejącej tablicy rozdzielczej. Wymienić istniejący kabel pomiędzy budynkiem hydroforni a budynkiem głównym , kabel układać po istniejącej trasie . Kabel podlega wymianie z uwagi na jego stan techniczny oraz do budowie stacji podnoszenia ciśnienia , która posiada urządzenia z mocą zainstalowaną 6 kW.

Budowa i wyposażenie tablicy RG - szafa sterownicza, winna umożliwiać podłączenie agregatu przenośnego, poprzez przełącznik trójpozycyjny – ręczny. Położenie styków przełącznika w trybie pracy z agregatu prądowłórczego uniemożliwia jednocześnie podanie napięcia do sieci ENEA Operator Sp. z o.o. Podłączenie agregatu realizowane jest poprzez wtyczkę stałą typu 63A/400V -3P+PE+N.

Rozdział przewodu PEN na PE i N należy wykonać w tablicy RG .

Szafa rozdzielcza jest wyposażona zgodnie z ofertą :

- sterownik PLC,
- przełączaną przetwornicę częstotliwości,
- aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe),
- rozłącznik główny,
- kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
- kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
- kontrolę suchobiegu: wibracyjny czujnik przepływu,
- sygnalizację zasilania, pracy pomp,
- ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane,
- z rozdzielni zasilana będzie: instalacja oświetlenia, gniazda remontowe 24, 230 VAC, instalacja dla ogrzewania elektrycznego.

Przewód PEN podłączyć do wykonanego uziemienia – powierzchniowego (bednarka oc. 25x 4 mm- otok wokół kontenera) oraz głębinowego z prętów stalowych pomiedziowanych fi 18mm.

Wartość uziemienia nie powinna przekraczać 5 ohm, z uwagi na możliwość zastosowania agregatów prądotwórczych.

Na rys E1 pokazano ; usytuowanie tablicy rozdzielczej RG , miejsce wprowadzenia kabla zasilającego 0,4 kV oraz uziom otokowy i głębinowy kontenera wraz z miejscami wprowadzenia w/w uziomu do kontenera.

Opis budowy linii kablowej zalicznikowej.

Na rys Projekt zagospodarowania terenu pokazano trasę linii kablowej zalicznikowej, dla zasilania kontenerowej stacji podnoszenia ciśnienia.

Kabel układać bezpośrednio na dnie wykopu na głębokości 70 cm w stosunku do docelowej rzędnej terenu, kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwę rodzimego gruntu o grubości 15 cm i przykryć folią koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kabel w wykopie, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

Na kabel nałożyć oznaczniki kablowe w odległości 10 m i w miejscach charakterystycznych (przy podejściu do budynku, kontenera, przy przepustach,)

Przy wprowadzeniu kabla do kontenera należy pozostawić zapas kabla min. 1,0 m.

Skrzyżowania lub zbliżenia projektowanego kabla z innymi urządzeniami podziemnymi napotkanymi na trasie układania wykopu wykonać w przepustach rurowych PCV Ø75.

Całość prac wykonać zgodnie z normą **PN-E-05125**.

Ochrona odgromowa obiektu.

Ochrony odgromowej nie przewiduje się z uwagi na małe zagrożenie.

Ochrona przeciwporażeniowa.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009 , PN-IEC 364-4-481:1994 i PN-IEC 60364-4-43:1999 ; ochrona przeciwporażeniowa zapewniona będzie dzięki zastosowaniu odpowiednich środków chroniących przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) oraz przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa)

Ochrona podstawowa zapewniona będzie przez zastosowanie izolacji aparatury rozdzielczej, osprzętu elektrycznego oraz odpowiedniej izolacji przewodów.

Dla sieci stacji podnoszenia ciśnienia przyjmuje się układ typu TN -S. Jako sposób dodatkowej ochrony od porażen instalacji przyjmuje się "samoczynne wyłączenie zasilania" realizowane poprzez wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe, wkładki topikowe. Dodatkowo przed dotykiem pośrednim oraz jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim będzie wyłącznik p. porażeniowy różnicowo-prądowy - $\Delta I = 0,03A$.

Instalacja połączeń wyrównawczych

W pomieszczeniu uzdatniania wody , zabudować bednarkę oc. 25 x 4 na uchwytach , podłączyć do niej elementy przewodzące dostępne . Wszystkie elementy przewodzące wewnątrz w/w pomieszczeń należy połączyć linką LGyzo 1x10 mm² i połączyć do głównej szyny PE . Bednarkę wyprowadzić na zewnątrz w miejscach zgodnie z rys E2 i podłączyć do istniejącej bednarki , otoku budynku .

Uwagi końcowe

1. Całość prac wykonać zgodnie z dokumentacją i aktualnie obowiązującymi przepisami, PN, BHP, Prawem Budowlanym, stosując typowy sposób montażu.

2. Po zakończeniu prac wykonać próby i pomiary zgodnie z PN.

- SIEĆ WODOCIĄGOWA

Miejsca włączenia do sieci rozdzielczej wewnętrznej kompleksów szpitalnych:

- **szpital nr 1**– istn. sieć wodociągowa Ø90PE-włączenie w terenie zielonym (dz. Nr 732/28 obręb 0073 Torzym).
- **Szpital nr 2**– istn. sieć wodociągowa Ø90PE-włączenie w terenie zielonym, pobocze drogi – istniejącą sieć do hydrantów należy wymienić na nową o większym przekroju tj, Ø110PE (dz. Nr 69/14 obręb 0073 Torzym).

Sieć wodociągową projektuje się z rur ciśnieniowych Ø 110, 90 PE100SDR17PN10 łączonych poprzez mufy elektrooporowo oraz za pomocą zgrzewów doczołowych. Całość wodociągu wykonywać z rur RC dwuwarstwowych lub trzywarstwowych połączonych ze sobą molekularnie. Armaturę zasuw, hydranty łączyć kołnierzo.

Wymagania dla rur PE

Należy stosować rury o następujących parametrach:

- Rury PE 110, 90, RC SDR17 PN16 PE/PE dwuwarstwowe lub trzywarstwowe połączone ze sobą molekularnie;
- Rury wykonane z materiału o najwyższej odporności względem powolnej propagacji pęknięć, podlegającej stałej kontroli jakości (FNCT wymagania minimalne >8760h);
- Rury odporne na skutki zarysowań i nacisków punktowych potwierdzone wynikami badań akredytowanego Instytutu Badawczego, wynik >8760h;
- Rura dopuszczona do stosowania w metodach bezwykopowych montażu rurociągów, zgodna z PAS 1075 Typ 2;

Każda rura powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:

- nazwa producenta;
- rodzaj materiału;
- oznaczenie typoszeregu i średnica zewnętrzna w mm;
- grubość ścianki w mm;
- data produkcji: rok -miesiąc-dzień;
- obowiązująca norma.

Jednorodność materiałowa:

Rury do zabudowy w ramach inwestycji powinny pochodzić od jednego producenta w celu zapewnienia jednakowego zakresu tolerancji dotyczących średnicy zewnętrznej DE i odpowiedniej współpracy połączeń przy wysokich ciśnieniach.

Wymagania dla kształtek PE

używać kształtek nowych, zapakowanych w zgrzewany worek foliowy;
używać kształtek o konstrukcji takiej, aby przewody grzewcze były zatopione w korpusie kształtki;
używać kształtek, które posiadają indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzejnej, osadzone w korpusie kształtki;
używać kształtek, które posiadają kod kreskowy umieszczony na korpusie kształtki zawierający w sobie partię towaru i kod towaru;

dopuszcza się zastosowanie automatycznego trybu odczytywania parametrów zgrzewania;
posiadać aktualne świadectwo kalibracji zgrzewarki używanej przy wykonywaniu zgrzewów;
używać zgrzewarek w dobrym stanie technicznym;
przestrzegać procedury zgrzewania włącznie z czytelnym oznakowaniem każdej zgrzeiny;
każde połączenie zgrzewane winno posiadać czytelne i trwałe oznakowanie oraz wydruk protokołu zgrzewu;
kształtki elektrooporowe winny posiadać tabelę z korektą czasu zgrzewania względem temperatury otoczenia;
przestrzegać aby była zachowana odpowiednia czystość rur;
zachowywać parametry pracy zgrzewarki, stosować napięcie według instrukcji obsługi zgrzewarki;
zachować aby znakowanie gniazda połączenia elektrod i kontrolki zgrzewu było widoczne po jednej stronie;
Każda kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:

nazwa producenta;
rodzaj materiału;
oznaczenie typoszeregu i średnica zewnętrzna w mm;
grubość ścianki w mm;
data produkcji: rok -miesiąc-dzień;
obowiązująca norma.

Jednorodność materiałowa :

- **Rury do zabudowy w ramach inwestycji powinny pochodzić od jednego producenta w celu zapewnienia jednakowego zakresu tolerancji dotyczących średnicy zewnętrznej DE i odpowiedzialnej współpracy połączeń przy wysokich ciśnieniach.**
- **Znakowanie rur:**
- **Wszystkie rury powinny być oznakowane w sposób czytelny i trwały zgodnie z PN-EN 545: 2010.**

Głębokości posadowienia zgodnie z profilami podłużnymi. Wodociąg układany jest średnio na głębokości ok 1,5 m (licząc od osi rurociągu) wraz z zachowaniem minimalnych odległości od istniejącego uzbrojenia. Jedyne w przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem jest zagłębiany.

Połączenia i węzły połączeniowe wykonywać zgodnie z PW.

Śruby do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej klasy A-2/70. Nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A-4/80. Połączenia kołnierzowe winny być zabezpieczone taśmą termokurczliwą.

Zamontować zasuwę kołnierzową, żeliwną spełniającą następujące parametry

- Zasuwę kołnierzową, żeliwną, z miękkim uszczelnieniem;
- ciśnienie nominalne min PN10;
- zasuwę musi mieć możliwość zabudowy bezpośrednio w ziemi
- gładki pełny przelot bez gniazda i bez zwężeń;
- klin z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 pokryty elastomerem, dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną;
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 pokryte zewnątrz i wewnątrz powłoką epoksydową o min grubości 250µm;
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej) z walcowanym gwintem;
- wrzeciono odizolowane na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie wrzeciona 3 uszczelkami typu O-ring;
- uszczelka połączenia korpusu i pokrywy, wykonana z elastomeru zagłębiona w rowku pokrywy;
- śruby z łbem walcowym łączące pokrywę z korpusem, wpuszczone w gniazda pokrywy i zabezpieczone przed korozją masą zalewową;
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego o podwyższonej wytrzymałości;
- kołnierze wymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2 PN10/PN16.

Hydranty zewnętrzne nadziemne muszą spełniać wymagania:

- ciśnienie nominalne min PN10;
- hydranty z podwójnym zamknięciem;
- dwie nasady boczne typ B (75);
- pełne zabezpieczenie antykorozyjne;
- głowica wykonana z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400, ze wszystkich stron pokryta powłoką epoksydową o min grubości 250µm wraz z dodatkową zewnętrzną powłoką odporną na promieniowanie UV;
- kolumna wykonana z żeliwa sferoidalnego, stali nierdzewnej lub stalowa ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo;
- w przypadku projektowania hydrantu w rejonie pasa jezdni, hydrant musi posiadać, w razie mechanicznego uszkodzenia, możliwość rozdzielenia korpusu górnego i dolnego (tzw. złamanie) bez uszkodzenia mechanizmów wewnętrznych i niekontrolowanego wycieku wody;
- kolumna dolna i górna powinny się całkowicie odwodnić; odwodnienie hydrantu należy obudować stosownym filtrem tworzywowym obsypanym warstwą żwiru o granulacji 216mm o wymiarach obsypki 0,5m x0,5m.
- grzybek zamykający z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 pokryty całkowicie powłoką elastomerową;
- wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonany ze stali nierdzewnej;
- uszczelnienie wrzeciona za pomocą uszczelki O-ring osadzonych ze wszystkich stron w materiale odpornym na korozję;
- owiercenie kołnierzy zgodnie z PN-EN 1092-2:1999;
- przyłącze kołnierzowe do posadowienia na kolanie stopowym zgodnie z normą PN-EN 10922:1999; odwodnienie kolumny działające w stanie zamkniętym. Kolumna dolna i górna powinny się całkowicie odwodnić;
- dodatkowe odcięcie przepływu wody w postaci kulowego zaworu zwrotnego;
- przykrycie kolumny dolnej (Rd): 1500mm, 1250mm, 1000mm;
- śruby łączące kolumnę górną i dolną ze stali nierdzewnej.

Hydranty zewnętrzne podziemne muszą spełniać wymagania:

- ciśnienie nominalne min PN10;
- głowica, uchwyt kłowy i kolumna wykonana z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS 400 pokryte zewnątrz i wewnątrz powłoką epoksydową o min grubości 250^μm;
- dodatkowe zamknięcie w postaci kulowego zaworu zwrotnego;
- owiercenie kołnierzy zgodnie z PN-EN 1092-2:1999;
- wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonany ze stali nierdzewnej;
- uszczelnienie wrzeciona O-ringowe,
- zawór kulowy jako dodatkowe zabezpieczenie w przypadku uszkodzenia hydrantu;
- tłok uszczelniający z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS 400 lub mosiądzu utwardzanego z nawulkanizowaną powłoką elastomerową;
- całkowite odwodnienie kolumny w stanie zamkniętym; odwodnienie hydrantu należy obudować stosownym filtrem tworzywowym obsypanym warstwą żwiru o granulacji 216mm o wymiarach obsypki 0,5
- głębokość zabudowy (Rd): 1500mm, 1250mm, 1000mm.

Kształtki z żeliwa muszą spełniać wymagania:

- Należy stosować jednolity system rur i kształtek
- materiał: żeliwo sferoidalne co najmniej EN-GJS-400-18;
- zabezpieczenie antykorozyjne - powłoka epoksydowa na zewnątrz i wewnątrz o min grubości 250^μm;
- owiercenia kołnierzy zgodnie z PN-EN1092-2;
- ciśnienie nominalne PN10;
- korpus i pierścień dociskowy z żeliwa sferoidalnego;
- uszczelka wargowa oraz uszczelka płaska;
- pierścień zaciskowy z Ms 58, powyżej DN300 z Rg 7;
- śruby nierdzewne;
- połączenie wytrzymałe na rozciąganie.

Obudowy do zasuw - charakterystyka obudowy:

- Obudowa teleskopowa tego samego producenta co zasuwą;
- łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego lub stali nierdzewnej;
- trzpień o pełnym przekroju o kwadracie i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo;
- przejście pręta przez górną pokrywę uszczelniającą obudowy zabezpieczające przed przedostawaniem się zanieczyszczeń;
- rura przesuwna i ochronna wykonana z PE;
- połączenie zasuwę z nasadą wrzeciona za pomocą zawleczeni wykonanej ze stali nierdzewnej lub śruby.

Skrzynki uliczne muszą spełniać następujące wymagania:

- Skrzynki uliczne muszą spełniać następujące wymagania:
- muszą być dopasowane do elementu, który się w niej znajduje (zasuwą, hydrant) według zaleceń producenta,
- korpus wykonany z tworzywa PEHD lub PA+;
- pokrywa wykonana z żeliwa odpornego na pęknięcie oraz wytrzymała na obciążenie ruchem ulicznym,
- pokrywa z oznaczeniem „W” dla zasuw i oznaczeniem „HYDRANT” dla hydrantów.
- w przypadku narażenia skrzynek na obciążenie ruchem ulicznym, należy zastosować podstawy z tworzywa sztucznego (płyty odciążające)

Materiały lub wyroby, które będą używane do dystrybucji wody muszą uzyskać pozytywną ocenę higieniczną Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego zgodnie z paragrafem 18 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007r. W sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.Nr 61 poz.417 z późn. zm.)

Jednorodność materiałowa :

- Rury do zabudowy w ramach inwestycji powinny pochodzić od jednego producenta w celu zapewnienia jednakowego zakresu tolerancji dotyczących średnicy zewnętrznej DE i odpowiedzialnej współpracy połączeń przy wysokich ciśnieniach.

Znakowanie rur:

- **Wszystkie rury powinny być oznakowane w sposób czytelny i trwały zgodnie z PN-EN 545: 2010.**

Całość prac wykonać i odebrać zgodnie z PN i współczesną wiedzą techniczną. Istotne zmiany w postanowieniach projektu należy przed ich wprowadzeniem uzgodnić z projektantem.

Po wykonaniu całości robót należy dokonać pomiarów i prób po montażowych a protokoły z ich wynikami przedstawić przy odbiorze.

Układanie kabli powinno być zgodne z PN. Kable w ziemi powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż +5°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem.

Wszystkie przejścia instalacji na zewnątrz należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wilgoci.

Przy przejściach instalacji przez ściany oddzielenia pożarowego, przepusty zabezpieczyć przy użyciu mas ogniochronnych. Wszystkie przejścia instalacyjne do budynku znajdujące się poniżej poziomu terenu, należy zabezpieczyć przed przenikaniem gazu.

7.0. Uzbrojenie podziemne, skrzyżowania, kolizje.

Inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia dokonano na podstawie danych geodezyjnych z planu sytuacyjno-wysokościowego, uzgodnień branżowych oraz wizji lokalnej. Projektowane przewody krzyżują się na swojej trasie z następującym uzbrojeniem:

- siecią elektroenergetyczną podziemną i naziemną
- siecią telekomunikacyjną podziemną i naziemną
- siecią wodociągową,
- siecią ciepłowniczą

Rozmieszczenie uzbrojenia pokazano na planie sytuacyjnym i profilach podłużnych. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać każdorazowo przekopy próbne celem ustalenia rzeczywistego przebiegu i posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego. W miejscach występowania kolizji wykonywać przekopy przy użyciu sprzętu ręcznego. Istniejące uzbrojenie na czas wykonywania robót należy zabezpieczyć przez podwieszenie do bali drewnianych ułożonych poprzecznie na górze wykopu. Zabezpieczenie kabli energetycznych i telekomunikacyjnych wykonać zgodnie z wytycznymi eksploatatora sieci. Przy prowadzeniu prac w pobliżu linii naziemnych zabezpieczyć słupy trakcyjne.

Po zakończeniu robót ziemnych Wykonawca powinien doprowadzić teren do stanu pierwotnego, łącznie z zagęszczeniem gruntu w drogach utwardzonych 98% i gruntowych 96%, a wierzchnią warstwę dróg brukowych, asfaltowych, gruntowych zgodnie ze stanem istniejącym, przed rozpoczęciem prac.

Grunty rodzime i materiały nieprzydatne do wykonania nasypów i zasypania wykopów oraz nadmiar gruntów z wykopów muszą być wywiezione na składowisko. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Grunty, w tym grunty z dowozu, wykorzystywane do zasypywania sieci powinny być sprawdzone pod względem właściwości geotechnicznych oraz posiadać akceptację inwestora.

**PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT BUDOWLANYCH NALEŻY ZAOPAZNAĆ SIĘ
Z WSZYSTKIMI UZGODNIENIAMI BRANŻOWYMI!**

8.0. Roboty geodezyjne, ziemne i montażowe.**8.1. Kolejność wykonywania robót:**

- prace geodezyjne
- mechaniczne rozebranie nawierzchni
- rozebranie obrzeży trawnikowych
- usunięcie warstwy humusu
- wykopy pod rurociągi wykonywane ręcznie i mechanicznie
- umocnienia wykopów
- odwodnienie wykopów za pomocą rurociągów, studzienek drenażowych i pompy spalinowej (w przypadku występowania wody gruntowej.)
- wykonanie podsypki z piasku
- roboty montażowe
- obsypki z piasku
- zasypywanie wykopów
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszonych kabli telekom. i energ.
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszonych rurociągów i kanałów.

- zasypywanie wykopów
- odtworzenie nawierzchni

8.2. Sprzęt.

- Koparki gąsienicowe
- Spycharki gąsienicowe
- Samochody samowładowcze
- Szalunki do wykopów
- Zagęszczarki
- Samochód dostawczy
- Ubijak spalinowy
- Pompa spalinowa o wydajności do 35m³/h do odwodnienia wykopów
- paliki drewniane o Ø 15-20mm i długości 1,5 do 1,6m
- pręty stalowe o Ø 12mm i długości 30cm
- farba.

8.3. Prace geodezyjne:

Prace związane z oznaczeniem punktów głównych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie. Prace pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem rzędnych oraz reperów roboczych będą wykonane specjalistycznym sprzętem geodezyjnym (niwelator, dalmierz, teodolit). Sprzęt stosowany do wyznaczeń powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne (charakterystyczne) wykopów, sieci oraz punkty wysokościowe (repery robocze). Tytzenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej. Wyznaczone punkty nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej. Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego sieci. wytyczenie głównych osi wykopów i trasy sieci, wykonanie pomiarów sprawdzających rzędne, spadki rurociągów sieci wodociągowej.

8.4. Roboty ziemne:

8.4.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z projektem technicznym i poleceniami Inspektora Nadzoru. W przypadku wystąpienia konieczności usunięcia humusu należy zdjąć warstwę i przyrównać na składowisku, a po zakończeniu robót rozścielić w miejscu, z którego został zgarnięty.

Warunki gruntowe są korzystne. Występujące w podłożu grunty są gruntami o nośności wystarczającej do ułożenia kanałów. Z uwagi na częściowe występowanie gliny piaszczystej w stanie twardoplastycznym (łatwo uplastyczniają się w obecności wody opadowej) grunty w rejonie inwestycji nie będą nadawały się na wykonanie obsypki. W/w gruntów nie dopuszcza się do zasypywania wykopów, należy je zastąpić piaskiem średnim dobrze uziarnionym, dowiezionym na plac budowy. W przypadku wystąpienia na trasie wykopów elementów małej architektury (ploty, ogrodzenia) należy je zdemontować, a po wykonaniu robót odtworzyć.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej należy przewidzieć konieczność obniżenia jej za pomocą igłofiltrów. W celu tymczasowego odwodnienia wykopów zalecamy zastosowanie igłofiltrów wypłukiwanych z powierzchni, osiatkowanych na długości $L_f = 1\text{m}$ i średnicy $d_f = 0,032\text{m}$. Igłofiltr należy połączyć za pomocą węży gumowych zbrojonych Ø50mm z odcinkami kolektora Ø152x1,2mm w zestawy igłofiltrów o rozstawie igieł 1,0m. Zestaw igłofiltrów należy podłączyć za pomocą przewodu przyłączeniowego do agregatu pompowo- próżniowego np. AMP.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu odwodnienia wykopów oraz prowadzenia dziennika pompowań.

8.4.2. Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów.

Odchylenia rzędnych koryta gruntowego od rzędnych projektowanych, nie powinny być większe niż 1cm. Szerokość i głębokość wykopów pod elementy wodociągu nie powinna różnić się od projektowanych, więcej niż 5cm. Spadek dna rowów przewodowych powinien być zgodny z zaprojektowanym, z dokładnością do 0,05%. W zależności od rodzaju gruntu należy przewidzieć ażurowe umocnienia palami lub szalunkami stalowymi ścian wykopów. Bezpośrednio po wykonaniu wykopu, należy w miejscach ruchu pieszego ustawić kładki pomostowe dla pieszych.

8.4.3. Podsypka i obsypka rurociągów oraz zasypywanie wykopów.

Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami kolejno zagęszczonego gruntu. Pod rurociągi wykonać podłoże piaskowe grubości 0,10m. Szczególnie starannie należy zagęścić grunt wokół rury i na wysokości 0,30m ponad rurę. Warstwa przykrywająca, która występuje od 0,3 do 1,0m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczona za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych. Ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przekryciu powyżej 1,0m. Materiałem zasypki powinien być grunt mineralny bez grud i kamieni, drobno lub średnioziarnisty.

Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna być uwzględniona ze współczynnikiem spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu założonego zagęszczenia w zależności od stosowanego materiału. W

czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 20\%$. Sprawdzenie wilgotności należy dokonywać laboratoryjnie.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w pasie drogowym:

- dla warstwy do głębokości 2m – 1,00
- Poza pasem drogowym wartość minimalna wskaźnika zagęszczenia powinna wynosić:
- dla obsypki (30cm powyżej rury) – 0,97
- dla zasypki - 0,50

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to należy spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, należy usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor nie zezwoli na ponowienie próby ponownego zagęszczenia warstwy. Przed zagęszczeniem należy wyrównać powierzchnię najwyższej warstwy zasypkowej.

8.4.4. Humusowanie i obsianie terenu

W miejscach przeznaczonych na tereny zielone należy rozścielić warstwę humusu o grubości 15cm, a następnie wyprofilować i wyrównać jego powierzchnie. Miejsca pod trawniki i grunt rolne należy wzbogacić nawozem mineralnym, a następnie zabronować, obsiać trawą i uwałować.

8.5. Roboty montażowe - wodociąg.

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-19725.

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się przewód wodociągowy z rur PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie. Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z projektem. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

8.5.1. Przygotowanie rur do układania

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

8.5.2. Opuszczanie rur do wykopu

Rury PE do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, mechanicznie przy pomocy dźwigu i trawersu z taśmami, mniejsze średnice opuszczać ręcznie lub przy pomocy wielokrążków.

8.5.3. Układanie rur

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłożę przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy wodociągu należy stosować odpowiednie kształtki. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była właściwa dla zgrzewanego materiału,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyień. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyień określonych przez danego producenta. Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamuleniem wodą deszczową. Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

Ocenie zgrzewu elektrooporowego podlega:

- a) oględziny zamontowanej kształtki elektrooporowej oraz osiowości zamontowanych w niej przewodów wodociągowych
- b) sprawdzenie czy jest prawidłowa wyływka kontrolna

Wytyczne projektowania i wykonawstwa sieci, urządzeń i obiektów wod-kan. Wymagania w zakresie odbiorów.

8.5.4. Podłączenie do istniejącej sieci

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej rozdzielczej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności. Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci wodociągowej rozdzielczej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy.

8.5.5. Oznaczenie uzbrojenia sieci

Na całej trasie wodociągu należy zaprojektować taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową mocowaną do trzpieni obudów zasuw;

Uzbrojenie winno być oznakowane tabliczkami zgodnie z normą PN-86/B-09700. Tablice do oznaczania uzbrojenia należy wykonać i zamontować na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach na wysokości ok. 2m nad terenem. Tablic używać tworzywowych z wymiennymi cyframi/literkami. Słupki dla tabliczek informacyjnych, z rury stalowej o średnicy 48 x 3 mm, malowanej farbą olejną (2 warstwy podkładowe + 2 warstwy nawierzchniowe

grubości co najmniej 90-120µm);

- fundamenty betonowe pod słupki wykonane z betonu C 16/20 o wymiarach minimum 30x30x50cm;
- łączniki – śruby i podkładki ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej EN 1.4301,
- nakrętki ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej EN 1.4401;
- uszczelki gumowe.

8.6. Odbiór i wytyczne branżowe

8.6.1. Roboty ziemne.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do:

Dziennika Budowy,

Protokół odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

8.6.2. Roboty instalacyjne.

Wykonanie i odbiór wszystkich robót zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych" t.II z 1988r. oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" z 1994r.

9.0 Uwagi dla wykonawcy.

Wykonawca w cenie Oferty uwzględni wykonanie:

- a) roboty ziemne: wykopy, umocnienia, oznaczenia wykopów,
- b) montaż tymczasowych rurociągów w celu zapewnienia ciągłości dostaw wody,
- c) montaż rurociągów z rur ciśnieniowych w wykopie otwartym (dopuszcza się metody bezwykopowe po wcześniejszym uzgodnieniu z Wydziałem Sieci Wodociągowej),
- d) na trasie rurociągu głównego montaż taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową połączoną z trzpieniem zasuw,
- e) łączenie rur PE z kołnierzową armaturą z żeliwa sferoidalnego za pomocą tulei zgrzewanych, a z istniejącym rurociągiem za pomocą łączników rurowo-kołnierzowych,
- f) próby szczelności,
- g) płukanie, badania, dezynfekcje,
- h) roboty demontażowe i odtworzeniowe nawierzchni, uporządkowanie terenu po budowie,
- i) zastosowanie filtrów igłowych w przypadku występowania wody gruntowej powyżej projektowanej głębokości ułożenia wodociągu,
- j) protokół odbioru nawierzchni z zarządcą drogi, przedłożenie badań zagęszczenia gruntu,
- k) obsługa geodezyjna, wytyczenie, inwentaryzacja powykonawcza, schematy węzłów,
- l) zajęcie ulicy, oznakowanie ulicy wg opracowanej dokumentacji organizacji ruchu, jeśli występuje taka konieczność,
- m) prace należy prowadzić etapami aby zapewnić ciągłość dostawy wody dla klientów naszej Spółki,
- n) propozycje materiałowe (rury, armatura) należy koniecznie przedstawić do akceptacji przed przystąpieniem do robót, dostarczając jednocześnie certyfikaty, aktualne atesty, deklaracje zgodności potwierdzające dopuszczenie do stosowania,
- o) wykonanie wszystkich innych prac i czynności niezbędnych do poprawnego wykonania przedmiotu zamówienia, nawet jeżeli nie zostały one dokładnie określone wymienione w niniejszym opisie.

- p) uzyskanie decyzji o zajęciu pasa drogowego, wykonanie projektu tymczasowej organizacji ruchu oraz uzyskaniu pozytywnych protokołów odbioru terenów przez które przebiega wodociąg ze wszystkimi jego właścicielami.
 r) wykonanie badania wydajności hydrantów zgodnie obowiązującymi przepisami i normami.
 s) wykonanie pomiarów współrzędnych geodezyjnych (x,y) z dokładnością do 50 mm punktów zasuw, hydrantów, przyłączy, załamań sieci itp. i przekazanie Zamawiającemu w wersji elektronicznej zgodnie z dostarczonym przez Zamawiającego wzorem.

Należy stosować następujące normy:

- PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-91/B-10728 Studzienki wodociągowe.
- BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
- BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.
- PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-B-11113:1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych – piasek.
- PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
- PN-70/C-89015 Rury polietylenowe. Metody badań.
- PN-70/C-89016 Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań.
- PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi.
- PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
- PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuw klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
- PN-83/M-74024/03 Armatura przemysłowa. Zasuw klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
- BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.
- BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych.
- BN-77/5213-04 Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
- PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- PN-86/M-74140/01 Armatura przemysłowa. Zawory kołnierzowe na ciśnienie nominalne do 40 MPa. Wymagania i badania.
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-EN-124:2000 Włazy kanałowe.

Inne dokumenty :

- Zarządzenie nr 60 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych
- z dnia 29 grudnia 1970 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny
- odpowiadać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne [Dz. Bud. nr 1 z 1971 r.].
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II.
- Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichloru winylu i polietylenu .
- Podziemne taśmy ostrzegawcze - instalacja i zastosowanie .
- Program produkcji armatury przemysłowej żeliwnej Węgierska Górka.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichloru winylu i polietylenu .

Przed wykonaniem robót, przy występującym uzbrojeniu podziemnym zawiadomić nadzór użytkownika sieci i wykonać przekopy kontrolne dla ustalenia faktycznego przebiegu uzbrojenia.

W protokole przyjęcia placu budowy ustalić przebieg istniejących instalacji podziemnych a nie uwidoczniionych na planie sytuacyjnym. Przy odkrywaniu czynnych instalacji każdorazowo wezwać przedstawiciela użytkownika w celu pełnienia nadzoru technicznego.

Wszystkie stosowane materiały do budowy sieci wodociągowej muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez COBRI INSTAL lub Instytut Techniki Budowlanej oraz „znak budowlany” wraz z deklaracją zgodności.

ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI:

SIEĆ WODOCIĄGOWA

Lp.	Materiał	Długość, m
1	Ø110 PE100SDR17	92,50
2	Ø90 100SDR17	81,00

PRZYŁĄCZE KANALIZACYJNE

Lp.	Materiał	Długość, m
1	Ø160 PVC	56,00