

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **ST- 04.01 Wyposażenie technologiczne**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45222000-9 Roboty budowlane w zakresie robót inżynieryjnych, z wyjątkiem mostów, tuneli, szybów i kolei podziemnej

28211500-9 Zbiorniki na wodę

45232151-5 Węzły do przepompowywania wody

45232150-8 Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody

## SPIS TREŚCI:

	strona
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. Nazwa zamówienia .....	3
1.2. Zakres stosowania .....	3
1.3. Zakres robót .....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	3
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>3</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>4</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>4</b>
<b>5.0. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>5</b>
5.1. Zbiornik retencyjny .....	5
5.2. Kontenerowa hydrofornia .....	7
5.2.1. Kontener .....	7
5.2.2. Zestaw hydroforowy .....	8
5.2.2.1. Pompy .....	9
5.2.2.2. Orurowanie .....	10
5.2.3. Sterowanie pracą zestawu hydroforowego .....	11
5.3. Instalacje technologiczne .....	12
5.2.1. Rury ze stali kwasoodpornej .....	12
5.2.2. Przepustnice (zawory klapowe) .....	12
5.2.3. Przejścia szczelne .....	13
5.2.4. Izolacje termiczne rurociągów .....	13
5.2.5. Podpory .....	14
5.2.6. Tabliczki informacyjne .....	14
5.4. Szkolenie w zakresie obsługi urządzeń .....	15
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
<b>9. ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>	<b>18</b>
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>19</b>
10.1. Przepisy .....	19
10.2. Normy .....	19

## 1. WSTĘP

### 1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi: "Budowa hydroforni wraz ze zbiornikiem w Grzymalinie"

### 1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wyposażenia technologicznego dla planowanej do budowy hydroforni wraz ze zbiornikiem w Grzymalinie.

### 1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.01 pkt. 2.

Do wykonania robót technologicznych instalacyjnych należy stosować wyroby i materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i spełniające wymagania niniejszej ST.

W zamówieniu występuje jeden węzeł technologiczny obejmujący dwa główne elementy:

- zbiornik retencyjny na wodę: jest to zbiornik stalowy, nadziemny, na planie koła, o pojemności czynnej 50m<sup>3</sup>,
- hydrofornię: jest to kontenerowa, prefabrykowanej hydrofornia z 4-pompowym zestawem hydroforowym o nominalnych parametrach  $Q_{hmax\ hyd} = 20m^3/h$  przy ciśnieniu  $\Delta p_{hyd} = 50m\ H_2O$ .

Ponadto w zamówieniu występuje projektowana instalacja technologiczna tj. instalacja wody wodociągowej znajdująca się w komorze armatury i łącząca ze sobą instalacje występujące w zbiorniku retencyjnym z zestawem hydroforowym

W ramach tej instalacji występują następujące główne materiały:

- rury ze stali kwasoodpornej 0H18N9,
- przepustnice do wody,
- zawór elektromagnetyczny,
- pompa do odwodnienia posadzki,
- inne elementy instalacyjne jak: izolacje termiczne, bloki oporowe, kształtki przejściowe, przejścia szczelne, wywietrzaki, taśmy, tabliczki itp.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-01 pkt. 3.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do montażu wyposażenia technologicznego w przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- wciągarka mechaniczna
- urządzenie do spawania ręcznego w osłonie z argonu,
- zestaw do spawania acetylenowo – tlenowego
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 A,
- sprężarka powietrza,
- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki, gwintownice itp.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich, klucze dynamometryczne,
- giętarka do rur,

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 pkt. 4.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu takie jak:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- żuraw samochodowy.

W czasie transportu wyposażenie powinno być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Urządzenia dostarczane jako gotowe wyroby powinny być transportowane na plac budowy w oryginalnych opakowaniach producenta.

## 5.0. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.01 pkt. 5.

### 5.1. Zbiornik retencyjny

Należy dostarczyć i zmontować na przygotowanym uprzednio fundamencie żelbetowym zbiornik retencyjny na wodę wodociągową. Postać zbiornika, w szczególności jego wymiary i układ instalacji wewnętrznych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Płaszcz zbiornika winien składać się z blach ocynkowanych o wymiarach około 1200x2500mm dodatkowo zabezpieczonych od strony wewnętrznej farbą poliestrową, posiadającą atest PZH do kontaktu z wodą pitną. Połączenia blach między sobą w pionie i poziomie winny być zakładkowe na śruby o orientacyjnej wielkości M12-kl.8.8. Ściany zbiornika wzmocnione winy być obwodowo w poziomie oparcia dachu na ścianach zbiornika kątownikiem o orientacyjnym wymiarze L70x50x5 i w poziomie styku z płytą fundamentową podobnym kątownikiem. Przekrycie dachowe winno mieć formę kopuły wykonanej z kompozytu poliestrowo – szklanego. Przekrycie to będzie składać się z elementów sferycznych ( tzn. powłoka elementu będzie wycinkiem sfery ) z bocznymi kołnierzami płaskimi leżącymi na powierzchni sferycznej zbiornika, pokrywy zbiornika oraz okapnika (bez rynny) na całym obwodzie zbiornika. Elementy sferyczne będą połączone w całość za pomocą zakładkowego połączenia śrubowego. Każde zakładkowe połączenie śrubowe kołnierzy elementów przekrycia będzie uszczelnione dwoma rzędami uszczelek EPDM o orientacyjnym przekroju 10x15 mm. Odległość osi śrub skręcających i kotew mocujących elementy przekrycia do stalowej konstrukcji zbiornika nie powinna być większa niż 330mm.

Zbiornik wyposażony będzie w izolację termiczną, w skład, której wchodzić będzie:

- izolacja ściany bocznej, wykonana z wełny mineralnej gr. minimum 100 mm, z pokryciem blachą trapezową powlekaną
- izolacja dachu, wykonana z pianki PU o grubości minimum 60mm, z pokryciem blachą powlekaną.

Kolorystyka blach tworzących zewnętrzne pokrycie zbiornika winna być zgodna z podaną w Dokumentacji Projektowej (kolor niebieski).

Fundament zbiornika wykonany zostanie na planie koła o średnicy większej o 0,9 – 1,0m od średnicy zbiornika. Płyta fundamentowa (dno zbiornika) zabezpieczana będzie specjalną zaprawą cementową posiadającą atest PZH do wykonywania warstw izolacyjnych konstrukcji betonowych i żelbetowych mających kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Wszystkie określone projektem przewody przyłączeniowe zostaną wypuszczone poza obrys fundamentu do komory armatury. Przewody wykonane będą ze stali nierdzewnej chromowo-niklowej gatunku OH18N9 lub podobnej i będą miały następujące przeznaczenie i średnice:

- przewód zasilający DN80,
- przewód ssawno-spustowy DN100,
- przewód przelewowy DN125.

Ponadto zbiornik wyposażony będzie w następujące elementy:

- drabina wjazdowa z pomostem dla obsługi,
- wąż inspekcyjny w pokrywie zbiornika,
- wąż rewizyjny w płaszczu zbiornika,
- instalację nadzoru poziomu wody (szafa sterująca pracą zbiornika); przewidziano tu zastosowanie modułu konduktometrycznego pomiaru poziomu lustra wody wraz z sondami oraz wyjściami przekaźnikowymi 4 stanów ze sterowaniem zaworem elektromagnetycznym 230VAC oraz blokadą zestawu hydroforowego przed suchobiegiem.

Zmontowany zbiornik poddany zostanie próbie ciśnienia.

Zbiornik będzie posiadał dokumentację techniczno ruchową (DTR) oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, dopuszczenia i gwarancje.

Zbiornik będzie spełniał wymagania norm:

- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe – Obliczenia statyczne i projektowe
- Atest PZH HK/W/0028/01/2011.
- PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenie śniegiem
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenie wiatrem

## 5.2. Kontenerowa hydrofornia

### 5.2.1. Kontener

Wymiary kontenera: **2,44 [m] x 2,00 [m] x 2,95 [m]**

Wymagane cechy kontenera:

- |                      |   |          |
|----------------------|---|----------|
| 1. Konstrukcja       | stalowa, ocynkowana, malowana na kolor biały RAL 9010<br><b>uwaga: od strony zewnętrznej cztery słupy oraz cztery dolne rygle konstrukcji kontenera zostaną dodatkowo osłonięte maskownicami z blachy lakierowanej w kolorze białym - RAL 9010</b>  |          |
| 2. Ściany zewnętrzne | plyta warstwowa z rdzeniem styropianowym o gr. 8,0cm<br>Wartości współczynnika przenikania ciepła części środkowej płyt warstwowych – $U_o$ (Współczynnik przenikania ciepła) = 0,450 [W/m <sup>2</sup> K]*<br>* na podstawie informacji podanych przez producenta płyt<br><br>kolor od zewnątrz : biały, RAL 9010<br>kolor od wewnątrz : biały, RAL 9010   |          |
| 3. Stropodach        | plyta warstwowa z rdzeniem styropianowym o gr. 10,0cm,<br>Wartości współczynnika przenikania ciepła części środkowej płyt warstwowych – $U_o$ (Współczynnik przenikania ciepła) = 0,366 [W/m <sup>2</sup> K]*<br>* na podstawie informacji podanych przez producenta płyt<br><br>kolor biały obustronnie, RAL 9010  |          |
| 4. Podłoga           | wykonana w części kontenera na pow. ok. 2,00x2,00m warstwy od spodu kontenera:<br>- blacha ocynkowana, lakierowana, gr. 0,5mm<br>- styropian gr. 9,0cm<br>- płyta cementowo-drzazgowa CETRIS Basic gr. 22mm<br>- płytki ceramiczne - gres<br><br>uwaga :<br>* podłoga wykonana ze spadkiem w kierunku otworu w podłodze<br>* do dostawy kontenera dołączone będą płytki na uzupełnienie podłogi wraz z silikonem do fugowania |          |
| 5. Drzwi wejściowe   | pełne, ocieplane, biało-szare (RAL 9002),<br>typ Hormann, dwa zamki, św. 100/200  | – 1 szt. |
| 6. Wentylacja        | grawitacyjna : kratki naścienne z żaluzją<br>uwaga: jedna kratka górą, druga kratka dołem   | – 2 szt. |
| 7. Orynnowanie       | PCV, kolor biały  | – 1 kpl. |
| 8. Attyka płaska     | kolor biały, RAL 9010   |          |
| 9. Ramy              | kolor biały, RAL 9010   |          |

Uwaga: Podane powyżej nazwy własne niektórych materiałów należy traktować przykładowo.

Kontener należy posadowić na przygotowanym uprzednio fundamencie i komorze armatury.

Kontener - poza zestawem hydroforowym - winien być wyposażony w:

- wentylację grawitacyjną,
- ogrzewanie elektryczne o mocy minimum 1,5 kW,
- oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne kontenera,
- osuszacz powietrza.

### **5.2.2. Zestaw hydroforowy**

Pompy wraz z silnikiem zamontowane będą na wspólnej ramie wykonanej ze stali kwasoodpornej typu OH18N9 o zawartości 18% chromu i 9% 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,
- kolektor ssawny i tłoczny z rur stalowych kwasoodpornych,
- membranowy zbiornik ciśnieniowy tłumiący uderzenia hydrauliczne w sieci – 1 szt.,
- konstrukcja wsporcza ze stali kwasoodpornej,
- manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia,

Prefabrykacja zestawu hydroforowego powinna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Na obiekt dostarczane powinno być kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób. Nie dopuszcza się zestawu montowanego przez Wykonawcę na placu budowy.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur w zestawie hydroforowym należy zastosować technologię wyciągania szyjek 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.

Zestaw hydroforowy należy zamontować na podkładkach wibroizolacyjnych w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę.

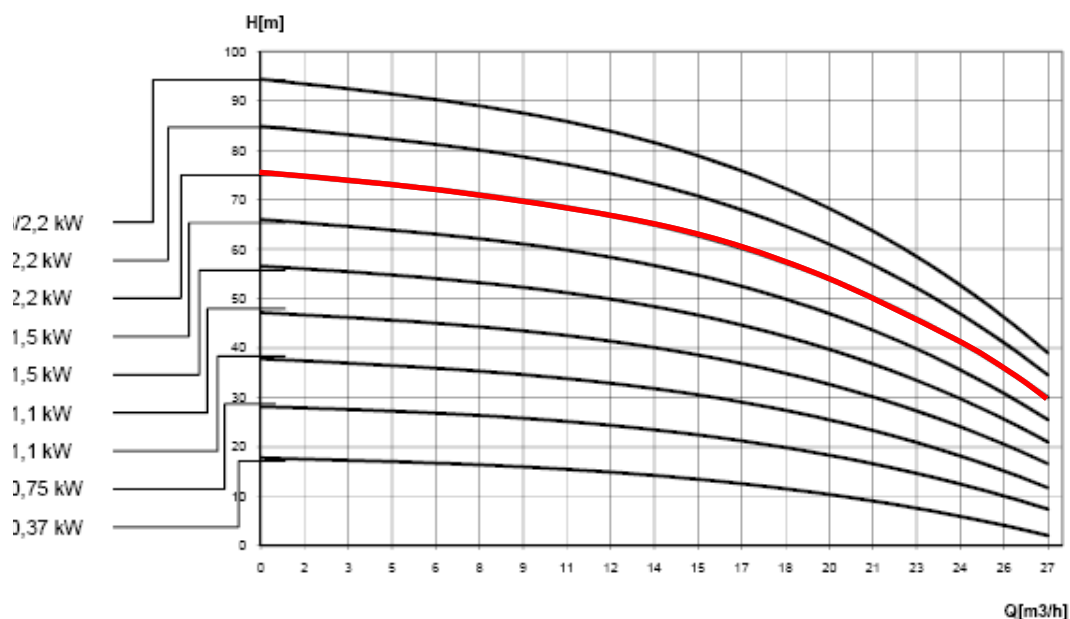


### 5.2.2.1. Pompy

W hydroforni zamontowany będzie zestaw hydroforowy zbudowany z wysokosprawnych, wielostopniowe pomp o konstrukcji: pionowej. Zestaw składał się będzie z czterech pomp głównych. Trzy pracujące pompy przy wymaganym ciśnieniu zapewnią wydajność  $20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Czwarta pompa stanowić będzie rezerwę układu. Pompy wyposażone będą w znormalizowany silnik elektryczny  $2,2 \text{ kW}/2900 \text{ obr}/\text{min}$ , całkowita moc zainstalowana pomp wyniesie  $4 \cdot 2,2 \text{ kW} = 8,8 \text{ kW}$ . Dopuszcza się pompy o innej mocy nominalnej pod warunkiem dostosowania przez Wykonawcę układów zasilania i innych elementów rozwiązania do mocy zastosowanych pomp.

Zakładana charakterystyka zestawu hydroforowego podana jest na poniższym wykresie.

Należy zastosować zestaw o zbliżonej charakterystyce.



#### **5.2.2.2. Orurowanie**

Instalacje wchodzące w skład zestawu hydroforowego winny spełniać następujące wymagania:

- 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, wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów wykonane metodą kształtowania sztyjek,
- armatura zwrotna – winny być zastosowane zawory zwrotne,
- armatura odcinająca - winny być zastosowane przepustnice,
- na kolektorach zamontowane winny być aluminiowe kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym winna wynosić nie więcej niż 1,0m/s.
- na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowane winny być zbiorniki przeponowe o pojemności min. 25 dm<sup>3</sup>,
- kolektor tłoczny wykonany winien być ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowany powyżej kolektora ssawnego,

### 5.2.3. Sterowanie pracą zestawu hydroforowego

Sterowanie zestawu hydroforowego odbywać się będzie za pomocą sterownika mikroprocesorowego. Sterownik współpracować będzie z przetwornicą częstotliwości – tak, aby zapewnić utrzymanie stałego ciśnienia w rurociągu tłocznym niezależnie od wielkości rozbiorów wody. Zestaw pompowy posiadać będzie komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

W celu równomiernego zużywania się pomp zestaw wyposażony winien być 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.

Szafa sterownicza w pompowni kontenerowej wyposażona będzie w:

- sterownik, który ma możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu hydroforowego; sterownik wyposażony będzie w złącze RS 485 i posiadać będzie dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury; sterownik posiadać będzie możliwość odczytu z panelu sterownika (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą; sterownik wykonany będzie w stopniu ochrony minimum IP 54.
- odrębne moduły sterownika i klawiatury,
- aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i termiczne),
- kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz, rozłącznik główny,
- kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
- zabezpieczenia przed suchobiegiem: czujnik podciśnienia po stronie ssawnej oraz czujnik poziomu minimalnego zamontowany w zbiorniku,
- sygnalizację zasilania, pracy pomp, ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane,
- sygnalizację awarii z powiadamianiem przez sieć GSM za pomocą smsa,
- obudowę metalową, malowaną proszkowo RAL 7040 o stopniu ochrony minimum IP 54,
- zasilanie elektryczne - gniazda 24 i 230 V do podłączenia: przenośnego oświetlenia, instalacji dla ogrzewania elektrycznego kontenera i rurociągów, sprzętu remontowego itp. odbiorników.

### 5.3. Instalacje technologiczne

#### 5.2.1. Rury ze stali kwasoodpornej

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej stal określana ogólnie jako nierdzewna kwasoodporna (k/o) lub szlachetna powinna być stalą gatunku 0H18N9 (wg PN) lub inną stalą szlachetną o podobnych lub lepszych właściwościach dla danego zastosowania stali.

Rurociągi ze stali k/o będą łączone przez spawanie. Stale nierdzewne chromowo-niklowe gatunek 0H18N9 i podobne charakteryzują się strukturą austeniczną o dobrych właściwościach spawalniczych. Aby uzyskać dużą odporność spoiny na korozję należy przestrzegać odpowiednich warunków spawania:

- właściwy dobór elektrody otulonej lub drutu spawalniczego do danego gatunku stali,
- spawanie prowadzić w taki sposób, aby nagrzewanie stali w obrębie spoiny było możliwie małe a szybkość chłodzenia po spawaniu duża,
- zaleca się spawanie elektrodami o małych średnicach z dodatkowym odprowadzaniem ciepła np. przez stosowanie podkładek chłodzonych wodą,
- unikanie pęknięć spoin przez odpowiedni dobór materiału do spawania (elektrody, drut).

Metody spawania:

- ręczna elektrodami otulonymi,
- TiG, MiG - spawanie w osłonie argonu.
- Metoda TiG stosowana jest do elementów cienkich, pozostałe metody do elementów grubych. Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

#### 5.2.2. Przepustnice (zawory klapowe)

Przepustnice winny spełniać następujące wymagania:

- zastosowanie dla wody wodociągowej potwierdzone atestami,
- minimalna dopuszczalna temperatura czynnika: 40°C,
- minimalne ciśnienie nominalne PN 10,
- wersja do zabudowy międzykołnierzowej,
- owiercenie kołnierza PN 10 PN-EN 1092-2,
- długość zabudowy: FTF szereg 20/K1 PN-EN 558-1 / DIN 3202
- szczelność w obu kierunkach,
- montaż w dowolnej pozycji,
- napęd ręczny z możliwością częściowego otwarcia w dowolnej pozycji pośredniej,
- wykonanie materiałowe (podane lub inne o analogicznych właściwościach):
  - korpus: żeliwo szare EN-GJL-250/żeliwo sferoidalne EN-GJS-500, epoksydowane EKB ca 160µm,

- dysk: niklowane żeliwo sferoidalne EN-GJS-500 + Ni
- uszczelnienie: EPDM / NBR
- trzpień: stal kwasoodporna 1.4005
- łożyska ślizgowe: PTFE

### 5.2.3. Przejścia szczelne

Dla rurociągów przy przejściach przez przegrody budowlane w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy stosować uszczelnienia wodoszczelne (przejścia szczelne). Należy używać przejścia w formie pierścienia z elastomeru (EPDM lub NBR) dociskanego z obu stron przez pierścienie dociskowe wykonane ze stali nierdzewnej (śruby dociskające również wykonane ze stali nierdzewnej). Uszczelnienia wykonane mają być wg indywidualnych wymiarów wynikających z Dokumentacji Projektowej. Wewnętrzna średnica pierścienia odpowiadać ma zewnętrznej średnicy rury, a średnica zewnętrzna pierścienia średnicy otworu w przegrodzie budowlanej z tolerancjami określanymi przez producenta przejść.

Wymagane cechy przejść:

- szczelność przy jednostronnym ciśnieniu wody minimum 0,10MPa dla przejść zanurzonych pod zwierciadłem wody i minimum 0,025MPa dla pozostałych przejść
- możliwość przenoszenia obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury wraz z medium,
- dopuszczalna odchyłka kątowa osi rurociągu w stosunku do osi otworu: max. 2

### 5.2.4. Izolacje termiczne rurociągów

Izolacje termiczne rurociągów należy wykonać w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej oraz wszędzie tam, gdzie jest to niezbędne. Wykonawca winien przewidzieć potrzebę izolacji termicznej.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie wskazano inaczej dla rurociągów o średnicach do DN 25 jako izolację termiczną należy stosować piankę poliuretanową gr. 2 cm w płaszczu z folii PE.

W przypadkach wskazanych w Dokumentacji Projektowej pod warstwą izolacji należy zastosować kable grzejne.

### **5.2.5. Podpory**

Należy stosować podpory pod urządzenia, rurociągi i armaturę w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej oraz wszędzie tam, gdzie jest to niezbędne. Wykonawca winien przewidzieć konieczność stosowania podpór w niezbędnych miejscach.

Należy stosować podpory systemowe. Dopuszcza się wykonanie warsztatowe podpór. Podpory pod rurociągi i urządzenia wykonać należy ze stali kwasoodpornej 0H18N9.

Nośność fundamentów i zakotwień powinna być dostateczna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji muszą być utrzymywane przez cały czas montażu w stanie zapewniającym bezpieczne przekazywanie obciążeń.

Dopuszczalne odchyłki rozmieszczenia podpór i śrub kotwiących w stosunku do wymaganego położenia i poziomu określa norma PN-B-06200:1997.

### **5.2.6. Tabliczki informacyjne**

Urządzenia i armatura będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia lub armatury. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim.

Na zamontowanych rurociągach należy trwale oznaczyć średnice, kierunki przepływu i media.

Na zmontowanych przepustnicach i zasuwach z napędem ręcznym należy trwale oznaczyć położenie otwórz-zamknij. Rurociągi zostaną oznakowane zgodnie z wymaganiami Polskich Norm.

#### **5.4. Szkolenie w zakresie obsługi urządzeń**

W ramach robót należy przeprowadzić szkolenia załogi w obsłudze urządzeń.

Program szkolenia powinien uwzględniać przekazanie szkolonym pracownikom wszystkich niezbędnych informacji w zakresie obsługi, eksploatacji i konserwacji urządzeń technologicznych oraz systemu automatyki.

Szkolenie będzie dla maksimum 2 osób wyznaczonych przez Użytkownika przez okres co najmniej 2 dni roboczych, po minimum 4 godzin szkolenia dziennie.

Szkolenie odbędzie się w języku polskim, na terenie stacji wodociągowej.

Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi szkolenie łącznie z wcześniejszym przygotowaniem drukowanych materiałów szkoleniowych obejmujących całość zagadnień właściwych dla danego szkolenia.

Wykonawca przygotowuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji program szkolenia z podaniem czasu trwania poszczególnych zajęć i osób prowadzących szkolenia. Osobami prowadzącymi szkolenie będą specjaliści w danej dziedzinie stanowiącej temat szkolenia.

W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji dostarczanych urządzeń.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Kontrola jakości robót technologicznych winna obejmować następujące badania:

- zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem wszystkich ewentualnych zmian wprowadzonych w dopuszczalnym trybie w trakcie wykonywania robót wyposażane,
- jakości maszyn i urządzeń oraz materiałów zgodnie z wymaganiami norm,
- prawidłowego ustawienia oraz mocowania urządzeń,
- prawidłowego wykonania połączeń urządzeń do wszystkich do instalacji,
- podstawowych parametrów użytkowych urządzeń wskazanych przez Inżyniera, np.:
  - o wydatków i ciśnienia tłoczenia pomp,
  - o parametrów elektrycznych (prądów, zerowania, i in.)
- poprawności ułożenia instalacji technologicznych:
  - o rzędnych ułożenia przewodu,
  - o odchylenia osi przewodu,
  - o odchylenia spadku,
  - o zmiany kierunków przewodów,
  - o zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem,
  - o zabezpieczenia przed korozją części metalowych,
  - o kontrola połączeń przewodów,
  - o badania szczelności przewodów i armatury (próby szczelności i próby ciśnienia),
- kompletność Dokumentacji Powykonawczej.



## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Obmiar będzie wykonywany w oparciu o poniższe jednostki rozliczeniowe:

- kpl. armatura lub urządzenia wraz z całkowitym wyposażeniem towarzyszącym na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- szt. armatura wraz z kompletnym osprzętem towarzyszącym (przedłużenie trzpienia, kolumnienka napędu itp.) na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- mb rurociągu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- mb izolacji cieplnej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 8.

Przy odbiorze należy dostarczyć:

- Dokumentacją Powykonawczą, tj. Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych dla poprzednich etapów robót,
- protokoły badania szczelności instalacji technologicznych,
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów,
- Dokumentację Techniczno-Ruchową (DTR) zainstalowanych urządzeń.

Przy odbiorze końcowym sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Robót dotyczącymi wszelkich zmian i odchyleń od Dokumentacji Projektowej;
- kompletność Dokumentacji Powykonawczej.
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły badań szczelności instalacji,
- protokoły badań parametrów użytkowych urządzeń,
- kompletność urządzeń zgodnie z ich DTR,
- sposób zainstalowania urządzeń zgodnie z ich DTR,
- połączenia przewodów,
- połączenia przewodów z armaturą
- oznakowanie urządzeń, przewodów i armatury.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań. Płatności odbywać się będą w oparciu o jednostki rozliczeniowe wyszczególnione w p. 7.0. Ceny jednostek rozliczeniowych obejmują wszystkie nakłady niezbędne do ich realizacji takie jak:

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy,
- roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych, w tym koszty tymczasowych połączeń, tymczasowych rurociągów, tymczasowych przejść, zabezpieczeń itp.
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie urządzeń do montażu,
- montaż urządzeń wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami, wyposażeniem, modułami i przyłączami technologicznymi,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- przygotowanie i uruchomienie urządzenia wraz z rozruchem technologicznym instalacji oraz urządzeń,
- szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi,
- próby szczelności zbiorników i instalacji,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- próby szczelności odcinków,
- oznakowanie instalacji,
- oznakowanie armatury,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie wszelkich niezbędnych prób, płukań i badań,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,
- uzyskanie wszelkich wymaganych świadectw, deklaracji, badań, oświadczeń i odbiorów przez uprawnione jednostki,
- koszty niezbędnej obsługi serwisowej w okresie prowadzenia robót,
- koszty odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Przepisy

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690) wraz z późniejszymi zmianami,
- Dz.U.2003.169.1650 (R) Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
- „Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa" z dnia 27.01.94r Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków(Dz. U. 21/94 poz.73)
- Dz.U.2002.147.1229 (U) Ochrona przeciwpożarowa
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. (M.P. Nr 19 poz. 231 z dnia 22 marca 1996 r.)
- Ustawa z 1 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz.U.2003r.Nr 207poz.2016 (tekst jednolity).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych Dz.U. 2000r. Nr 26,poz, 313.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz. U. Nr 107, poz. 679) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych - Dz. U. Nr 47 z 19 marca 2003 r., poz. 401
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach - Dz. U. Nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami.

### 10.2. Normy

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-85/M-69775	Wadliwość złączy spawanych, oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-ISO 5817	Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
DIN 17.457	Rury okrągłe z/szw.gat.OH18N9