

Inwestycja: **BUDOWA INSTALACJI SORPCJI I BIODEGRADACJI
W POWIĄZANIU TECHNOLOGICZNYM STACJI UZDATNIANIA
WODY**

Inwestor: **Tarnobrzeskie Wodociągi Spółka z o.o.
ul. Wiślna 1, 39-400 Tarnobrzeg**

**WWIOR-09
INSTALACJE I SIECI TECHNOLOGICZNE**

1.	DANE OGÓLNE	4
1.1.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYMI WWIOR.....	4
1.2.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	4
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	4
2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	4
2.2.	RUROCIĄGI I KSZTAŁTKI.....	4
2.2.1.	Rurociągi i kształtki stalowe ze stali nierdzewnej.....	4
2.2.2.	Rurociągi i kształtki z PE	5
2.3.	AGREGATY POMPOWE.....	6
2.3.1.	Pompy międzyoperacyjne	6
2.3.2.	Pompy wody do płukania	6
2.3.3.	Pompy wody czystej.....	7
2.3.4.	Pompa zasilająca zbiornik wieżowy.....	7
2.3.5.	Pompy odwodnieniowe	8
2.3.6.	Pompy dozujące NaClO	8
2.4.	REAKTOR UV.....	9
2.5.	DRENAŻ FILTRACYJNY FILTRÓW II°	9
2.6.	ZŁOŻE FILTRACYJNE FILTRÓW II°	10
2.7.	STACJA PRZYGOTOWANIA I DAWKOWANIA AKTYWNEGO WĘGLA PYŁOWEGO	11
2.8.	AKTYWNY WĘGIEL PYŁOWY	12
2.9.	DMUCHAWY DO PŁUKANIA FILTRÓW	12
2.10.	STACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA AKPIA	13
2.11.	PULPITY STEROWNICZE FILTRÓW II°	14
2.12.	ARMATURA	15
2.12.1.	Przepustnice	15
2.12.2.	Zasuwy.....	15
2.12.3.	Zawory zwrotne.....	16
2.12.4.	Napędy armatury	17
2.12.5.	Kompensatory	19
2.12.6.	Wstawki montażowe.....	19
2.13.	APARATURA POMIAROWA.....	19
2.13.1.	Pomiar chloru wolnego	19
2.13.2.	Pozostałe pomiary	20
2.13.3.	Przepływomierze.....	21
2.14.	INNE.....	22
2.14.1.	Konstrukcje stalowe	22
2.14.2.	Suwnice	22
2.14.3.	Wózek widłowy	23
2.14.4.	Przejścia szczelne	23
2.14.5.	Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę	24
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.....	25
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	25
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	25
5.1.	WYMAGANIA PODSTAWOWE	25
5.2.	MONTAŻ INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH	25
5.2.1.	Układanie rurociągów	25
5.2.2.	Montaż rurociągów PE	26
5.2.3.	Zabezpieczenie połączeń kołnierзовych.....	27

5.3.	MONTAŻ INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH	27
5.3.1.	Wymagania podstawowe	27
5.3.2.	Montaż instalacji ze stali nierdzewnej	28
5.4.	PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA	28
5.5.	ROZBIÓRKA RUROCIĄGÓW TECHNOLOGICZNYCH	29
6.	KONTROLA JAKOŚCI	29
6.1.	KONTROLA JAKOŚCI ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW	29
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI WYKONANYCH ROBÓT	29
6.3.	KONTROLA POŁĄCZEŃ SPAWANYCH	30
6.4.	PRÓBY SZCZELNOŚCI	31
7.	ODBIÓR ROBÓT	32
8.	DOKUMENTY ZWIĄZANE	32

1. DANE OGÓLNE

1.1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYMI WWIOR

Zakres niniejszych WWIOR obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji technologicznych wewnętrznych i zewnętrznych.

Nazwy i kody WSZ robót objętych zamówieniem

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

1.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podstawowymi zawartymi w WWIOR-00 „Wymagania ogólne”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów podano w WWIOR-00 „Wymagania Ogólne”.

Zabezpieczenie antykorozyjne

- jakość zabezpieczenia antykorozyjnego armatury i kształtek musi być potwierdzona stosownym dokumentem, wydanym przez niezależną jednostkę badawczo-certyfikującą, potwierdzającym wykonanie następujących badań:
 - kontrola czystości powierzchni odlewu - wymagana czystość minimum SA2
 - badanie grubości powłoki epoksydowej - min. 250 µm, max. 800 µm
 - badanie grubości powłoki poliuretanowej - min. 1500 µm (dla rur ze stali węglowej)
 - badanie szczelności powłoki poliuretanowej przy próbie poroskopem iskrowym - min. 10 kV/mm grubości powłoki
 - badanie przyczepności powłoki - min. 12 N/mm²
 - badanie odporność na przebicie metodą iskrową - 3000 V
 - wytrzymałość na uderzenie - min. 5 Nm

Kolorystyka

- rury i kształtki z zewnętrzną powłoką epoksydową i/lub poliuretanową - kolor do uzgodnienia z Zamawiającym

Klasa ciśnienia

- elementy instalacji ciśnieniowych powinny spełniać wymagania dla klasy ciśnienia min. PN10

Atest PZH

Wszystkie elementy mające kontakt z wodą pitną muszą posiadać aktualny atest PZH.

2.2. RUROCIĄGI I KSZTAŁTKI

2.2.1. Rurociągi i kształtki stalowe ze stali nierdzewnej

Rurociągi i kształtki

Rurociągi i kształtki ze stali nierdzewnej należy wykonać z rur ze stali 0H18N9 lub innej stali nierdzewnej o wymaganych właściwościach antykorozyjnych.

Stosować rury i kształtki typowe (katalogowe) kalibrowane. Dla rur DN800 i większych dopuszcza się rury ze szwem.

Wszystkie rury i kształtki ze stali nierdzewnej należy piaskować i trawić celem uzyskania jednolitych powierzchni. Proces piaskowania nie może powodować znaczącego pocienienia ścianki przewodów, a przez to utraty ich wytrzymałości mechanicznej i odporności antykorozyjnej. Do zmywania i płukania powierzchni po obróbce stosować tylko środki atestowane. Zabezpieczyć znajdujące się w pobliżu mytych elementów urządzenia instalacji sprężonego powietrza, instalacji zasilających i AKPiA.

Należy stosować kolana i łuki o promieniu gięcia $R=1,5D$. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie kształtek o innych promieniach.

Powłoki zabezpieczające

Nie przewiduje się stosowania dodatkowych powłok zabezpieczających rurociągi.

Kolnierze i części złączne

Należy stosować kolnierze i części złączne spełniające poniższe wymagania:

- należy stosować kolnierze zgodne z PN-ISO 7005-1 o wymiarach przyłączeniowych odpowiednich dla danej klasy ciśnienia z uszczelkami z EPDM zbrojonymi wkładką stalową:
 - $\leq DN600$ - stosować kolnierze luźne z wywijką do przyspawania (wywijka ze stali identycznej jak rurociąg i o grubości ścianki zgodnej z grubością ścianki rury). Kolnierze luźne wykonać z tego samego materiału co rurociąg
 - $> DN600$ - stosować kolnierze do przyspawania ze stali nierdzewnej identycznej jak materiał rurociągu
- części złączne przyjmować ze stali nierdzewnej,
- w przypadku łączenia ze sobą różnych materiałów, połączenia należy wykonać w sposób uniemożliwiający powstawanie ogniów elektrycznych.
- owiercenie kolnierzy powinno być zgodne z owierceniem armatury.
- dla instalacji o klasie ciśnienia $< PN10$ stosować kolnierze o wymiarach przyłączeniowych (owierceniu) jak dla klasy $PN10$

Minimalne grubości rur:

- $< DN40$ - $g = 1,5 \text{ mm}$
- $DN40 \div DN200$ - $g = 2,0 \text{ mm}$
- $DN200 \div DN400$ - $g = 3,0 \text{ mm}$
- $DN400 \div DN900$ - $g = (DN / 100) - 1,0 \text{ mm}$
- $\geq DN900$ - $g = 12,5 \text{ mm}$

2.2.2. Rurociągi i kształtki z PE

Rury łączone na długości przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, w węzłach połączenia kolnierzowe. Należy stosować rury z materiału PE100 o ciśnieniu roboczym nie mniejszym niż 1.0 MPa ($PN10$) wg normy PN-EN 12201.

Przy połączeniach kolnierzowych należy zastosować tuleje PE wraz z kolnierzem stalowym (galwanizowanym lub epoksydowanym o grubości powłoki nie mniejszej niż 250 μm i nie większej niż 800 μm).

Wymagane jest potwierdzenie parametrów każdego zgrzewu za pomocą odpowiedniego wydruku dołączonego do dokumentacji podwykonawczej.

Rodzaj materiału dla rur PE i sposób ich zabudowania zgodnie ze specyfikacją PAS 1075:2009-04, tj.:

- PE100 - dla wykopu otwartego z wymianą gruntu
- PE100RC - dla wykopu otwartego bez wymiany gruntu

Po uzgodnieniu z Zamawiającym dopuszcza się stosowanie w węzłach (komory) kształtek stalowych ze stali nierdzewnej.

2.3. AGREGATY POMPOWE

2.3.1. Pompy międzyoperacyjne

Pompy wirowe przeznaczone do transportu wody uzdatnionej o osi poziomej.

Agregaty pompowe przeznaczone do pracy z przetwornicą częstotliwości.

NPSH pompu musi umożliwiać pracę pompy w całym zakresie wydajności bez kawitacji.

Maksymalna sprawność pompy w projektowanym punkcie pracy przekracza 80%

Budowa

- pompa odśrodkowa
- oś geometryczna pompy i silnika wspólna pozioma
- przystosowana do montażu na płycie fundamentowej
- agregat ma budowę umożliwiającą wymianę regulację i regenerację części hydraulicznych zużywających się
- silnik umożliwia pracę z przetwornicą częstotliwości
- pompa posiada certyfikat PZH zezwalający na stosowanie jej do wody pitnej

Wykonanie materiałowe

- korpus spiralny - żeliwo szare
- wirnik brąz cynowy

Silnik

- zasilanie 400V
- klasa sprawności IE3
- klasa izolacji F do IEC 34-1
- ochrona silnika IP5X
- chłodzenie powierzchniowe
- czujnik temperatury: 3 termistory

2.3.2. Pompy wody do płukania

Pompy wirowe przeznaczone do transportu wody uzdatnionej o osi poziomej.

Agregaty pompowe przeznaczone do pracy z przetwornicą częstotliwości.

NPSH pompy musi umożliwiać pracę pompy w całym zakresie wydajności bez kawitacji.

Maksymalna sprawność pompy w projektowanym punkcie pracy przekracza 80%.

Budowa

- pompa odśrodkowa
- oś geometryczna pompy i silnika wspólna pozioma
- przystosowana do montażu na płycie fundamentowej
- agregat ma budowę umożliwiającą wymianę regulację i regenerację części hydraulicznych zużywających się
- pompa musi być dostosowana do zastosowania silnika znormalizowanego pochodzącego od różnych producentów
- budowa musi umożliwiać demontaż wirnika bez konieczności odkręcania króćców pompy od rurociągu i bez konieczności odsuwania silnika
- pompa i silnik muszą być ustawione na wspólnej ramie i połączone sprzęgłem
- silnik umożliwia pracę z przetwornicą częstotliwości
- pompa posiada certyfikat PZH zezwalający na stosowanie jej do wody pitnej

Wykonanie materiałowe

- korpus spiralny - żeliwo szare

- wirnik brąz cynowy

Silnik

- zasilanie 400V
- klasa sprawności IE3
- klasa izolacji F do IEC 34-1
- ochrona silnika IP5
- chłodzenie powierzchniowe
- czujnik temperatury: 3 termistory

2.3.3. Pompy wody czystej

Pompy wirowe przeznaczone do transportu wody uzdatnionej o osi poziomej.

Agregaty pompowe przeznaczone do pracy z przetwornicą częstotliwości.

NPSH pompa musi umożliwiać pracę pompy w całym zakresie wydajności bez kawitacji.

Maksymalna sprawność pompy w projektowanym punkcie pracy przekracza 80%.

Budowa

- pompa odśrodkowa
- oś geometryczna pompy i silnika wspólna pozioma
- przystosowana do montażu na płycie fundamentowej
- agregat ma budowę umożliwiającą wymianę regulację i regenerację części hydraulicznych zużywających się
- pompa musi być dostosowana do zastosowania silnika znormalizowanego pochodzącego od różnych producentów
- budowa musi umożliwiać demontaż wirnika bez konieczności odkręcania króćców pompy od rurociągu i bez konieczności odsuwania silnika
- pompa i silnik muszą być ustawione na wspólnej ramie i połączone sprzęgłem
- silnik umożliwia pracę z przetwornicą częstotliwości
- pompa posiada certyfikat PZH zezwalający na stosowanie jej do wody pitnej

Wykonanie materiałowe

- korpus spiralny - żeliwo szare
- wirnik brąz cynowy

Silnik

- zasilanie 400V
- klasa sprawności IE3
- klasa izolacji F do IEC 34-1
- ochrona silnika IP5
- chłodzenie powierzchniowe
- czujnik temperatury: 3 termistory

Pompa wyposażona w czujniki temperatury łożysk.

2.3.4. Pompa zasilająca zbiornik wieżowy

Pompy wirowe przeznaczone do transportu wody uzdatnionej o osi poziomej.

Agregaty pompowe przeznaczone do pracy z przetwornicą częstotliwości.

NPSH pompy musi umożliwiać pracę pompy w całym zakresie wydajności bez kawitacji.

Maksymalna sprawność pompy w projektowanym punkcie pracy przekracza 80%.

Budowa

- pompa odśrodkowa
- oś geometryczna pompy i silnika wspólna pozioma
- silnik umożliwia pracę z przetwornicą częstotliwości
- pompa posiada certyfikat PZH zezwalający na stosowanie jej do wody pitnej

Wykonanie materiałowe

- korpus spiralny - żeliwo szare
- wirnik żeliwo szare

Silnik

- zasilanie 400V
- klasa sprawności IE3
- klasa izolacji F do IEC 34-1
- ochrona silnika IP5
- chłodzenie powierzchniowe

2.3.5. Pompy odwodnieniowe

Budowa:

- pompa blokowa z silnikiem zatapialnym,
- wirnik pompy o swobodnym przepływie,
- ustawienie stacjonarne,
- łożyska kulkowe uszczelnione o budowie zamkniętej.

Wykonanie materiałowe:

- korpus spiralny:
 - żeliwo sferoidalne
- wirnik:
 - żeliwo sferoidalne

Silnik:

- zasilanie: 230 V, 50 Hz,
- jednofazowy silnik prądu przemiennego z wbudowanym czujnikiem temperatury,
- ochrona silnika: IP68,
- zabezpieczenie termiczne silnika przez automatyczny wyłącznik cieplny,
- sterowanie poprzez pływak.

2.3.6. Pompy dozujące NaClO

Pompa dozująca membranowa:

- silnik z regulacją prędkości (silnik krokowy),
- układ sterujący + komunikacja z nadrzędnym układem sterowania,
- długość skoku tłoka zmienna wg. ustawionej wydajności,
- pomiar przepływu bez konieczności stosowania dodatkowych urządzeń, dokładność pomiaru $\pm 1,5\%$ ustawionej wartości,
- czujnik ciśnienia,
- możliwość autoodpowietrzania podczas stanu czuwania,
- wyświetlacz informacji serwisowych.

Budowa (dostosowana do tłoczonego medium):

- głowica: PVC + membrana PTFE,
- zawory z podwójnymi kulkami: ceramika,
- uszczelka: FKM.

2.4. REAKTOR UV

Wymagania

- Minimalna dawka promieniowania 400 J/m² liczona na koniec żywotności promienników (wymóg musi być spełniony dla transmitancji T1cm = 85%).
- Urządzenie powinno być wyposażone niskociśnieniowe promienniki UV o gwarantowanej trwałości 12 tys. godzin (oczekiwana trwałość do 15 tys. godzin). Powinny być zastosowane promienniki niskociśnieniowe amalgamatowe o maks. mocy jednostkowej do 250 W. Wymagane jest zachowanie zmniejszonej odległości pomiędzy promiennikami oraz między promiennikami i ścianą reaktora, z uwagi na wodę o obniżonej klarowności.
- Urządzenie powinno być wyposażone w mechaniczny automatyczny system czyszczenia osadu z osłonowych rur kwarcowych. System ten powinien mieć możliwość ustawiania cykli czyszczących, działający podczas pracy urządzenia, bez konieczności wyłączania urządzenia z eksploatacji. Nie dopuszcza się innych metod czyszczenia osłonowych rur kwarcowych.
- Reaktor UV urządzenia powinien być wykonany ze stali 316L, elektropolerowany, chropowatość wewnątrz < 0,5 µm, powierzchnia zewnętrzna - chropowatość: < 0,8 µm.
- Reaktor UV urządzenia powinien mieć możliwość montażu w poziomie lub w pionie.
- Ciśnienie pracy 6 bar
- Stopień ochrony reaktora IP65
- Reaktor z połączeniami kołnierзовymi powinien mieć konstrukcję w kształcie litery „L” dla osiągnięcia optymalnych warunków hydraulicznych.
- Reaktor powinien być wyposażony we wsporniki montażowe.
- Reaktor powinien być wyposażony w czujnik promieniowania UV zgodny z wymaganiami DVGW z możliwością kalibracji czujnika UV z poziomu menu sterowania.
- Reaktor UV powinien być wyposażony w czujnik temperatury reaktora.
- Urządzenie powinno być wyposażone w szafę zasilania/sterowania - stopień ochrony szafy min. IP54.
- Szafa powinna być wyposażona w wyświetlacz wskazujący stany pracy urządzenia, w tym aktualny odczyt natężenia promieniowania UV wyrażony w % lub W/m² oraz:
 - Alarm uszkodzenia na każdym promienniku,
 - Kolorowe podświetlenie wyświetlacza informujące o stanie pracy (prawidłowy - zielony kolor, awaria - czerwony kolor),
 - Menu sterowania w jęz. polskim,
 - Wyjście sygnałowe 4-20 mA
 - Możliwość zdalnego załączania/ wyl
 - Licznik godzin pracy urządzenia,
 - Licznik cykli załączeń / włączeń,
- Wymagana długość okablowania między reaktorem i szafą min. 8 metrów.
- Praca urządzenia przy temperaturze otoczenia 5-40°C.
- Wymagany jest atest PZH na urządzenie.

2.5. DRENAŻ FILTRACYJNY FILTRÓW II°

Płyta centralna do systemu drenażowego

Płyta centralna przykrywająca kanał dystrybucyjny zapewniająca równomierne rozprowadzenie wody i powietrza do płukania filtra oraz równomierny odbiór wody przefiltrowanej z systemu drenażu. Płyta musi składać się z odpowiednich segmentów środkowych i końcowych oraz być wykonana ze stali nierdzewnej AISI 304L.

Płyty dystrybucyjne należy łączyć poprzez spawanie. Spawanie płyt powinno zostać rozpoczęte od środka w kierunku brzegów płyt. Do spawania i obróbki mechanicznej należy używać wyłącznie materiałów odpowiednich dla wybranego gatunku stali.

System drenażowy

System drenażu szczelinowego ma zapewnić:

- niezależną dystrybucję powietrza i wody w fazie płukania,
- bezpośrednie utrzymanie złoża filtracyjnego bez warstwy podtrzymującej.

Drenaż szczelinowy, niewymagający warstw podtrzymujących złoża filtracyjne i spełniający następujące wymagania:

- powierzchnia szczelin w stosunku do całkowitej powierzchni dna komory filtra musi wynosić min. 12 %,
- zastosowany drenaż (panel) musi być wykonany w całości ze stali odpornej na korozję (wymagany atest PZH dla wody pitnej), jako jednorodna konstrukcja łukowa bez połączeń montażowych (za wyjątkiem połączeń spawanych) i być przymocowany do podłoża w sposób umożliwiający jego demontaż i poziomowanie bez uszkodzenia drenażu (panelu). Nie dopuszcza się rozwiązań o konstrukcji drenażu / laterali z tworzyw sztucznych),
- długość pojedynczego drenażu (panelu) musi być równa szerokości komory filtra; każdy panel drenażowy musi być wykonany jako pojedynczy, jednolity element długością odpowiadający szerokości filtra. Nie dopuszcza się drenaży łączonych z kilku krótszych elementów,
- drenaż musi zapewniać równomierne płukanie złoża filtracyjnego powietrzem zgodnie z dokumentacją projektową,
- z uwagi na to, że na drenażu będzie bezpośrednio spoczywało złożo filtracyjne granulowanego węgla aktywnego bez warstwy podtrzymującej, drenaż musi być wykonany z drutu o przekroju w kształcie trójkąta - zapewniający „efekt dyszy” - o grubości nie mniejszej niż 2,5 mm i wielkości szczeliny dostosowanej do granulacji złoża filtracyjnego;
- strata hydrauliczna systemu podczas filtracji nie może przekraczać 0,2 mH₂O;
- ze względu na ewentualną nierównomierność komory filtra i zachowanie odpowiedniej równomierności płukania wymaga się, aby zastosowany drenaż umożliwiał swobodne jego poziomowanie w trakcie całej eksploatacji (po wyjęciu złoża) przy użyciu podstawowych narzędzi oraz bez wykonywania jakichkolwiek prac budowlanych i instalacyjnych oraz bez użycia jakichkolwiek dodatkowych materiałów i części zamiennych.

Wymagania szczegółowe dla kanału centralnego

Kanał wykonany w dnie komory filtracyjnej musi być przykrywany płytą dystrybucyjną w celu równomiernego rozprowadzenia wody i powietrza do płukania oraz odbioru wody przefiltrowanej z systemu drenażu. Płyty dystrybucyjne muszą być wyposażone w pionowe rury, posiadające dwie podwójne, równoległe szczeliny wzdłużne do podawania powietrza w trakcie płukania. Każda rura musi posiadać otwór odpowietrzający znajdujący się bezpośrednio pod płytą dystrybucyjną.

2.6. ZŁOŻE FILTRACYJNE FILTRÓW II°

Należy stosować granulowany węgiel aktywny produkowany w UE z węgla kamiennego, metodą aglomeracji cylindrycznych granул z pyłu węglowego z udziałem lepiszcza.

Wymagania dla węgla aktywnego granulowanego:

- liczba metylenowa: minimum 22 cm³,
- analiza sitowa: < 0,5mm - max; 0,5÷1,3mm - min. 80%,
- nasiąkliwość wodna: min. 0,85 cm³/g,
- wytrzymałość mechaniczna: min. 95%,
- ścieralność: max. 3%,

- wilgotność w opakowaniu: max. 3%,
- liczba jodowa: min. 950mg/g,
- pH: min. 10 alkaliczne,
- gęstość nasypowa: 450÷510 g/dm³.

2.7. STACJA PRZYGOTOWANIA I DAWKOWANIA AKTYWNEGO WĘGLA PYŁOWEGO

Wszystkie elementy stacji przygotowania i dawkowania węgla pyłowego powinny pochodzić od jednego dostawcy i stanowić kompletny układ dawkowania węgla pyłowego z własną szafą zasilająco-sterującą z komunikacją z nadrzędnym układem sterowania.

Instalacja dozowania węgla pyłowego powinna składać się m.in. z:

- stacji rozładunku worków big-bag wraz z dozownikiem,
- zbiornika przygotowania zawiesiny,
- zespołów pompowych,
- szafy zasilająco-sterującej.

Stacja rozładunku worków big-bag wraz z dozownikiem

- automatyczne pełne opróżnianie worków do 2,0 m³,
- zasobnik pośredni,
- możliwość płynnej regulacji wydatku,
- zintegrowana wciągarka,
- system wspomagania opróżniania worka,
- nośność do 2,0 t,
- czujnik obecności produktu,
- wykonanie: stal węglowa zabezpieczona antykorozyjnie
- membranowa zasuwa doszczelniająca,
- filtra przeciwpyłowy,
- układ wagowy (pomiar ubytku masy).

Zbiornik przygotowania zawiesiny

- szykany uspokajające,
- mieszadło ze stali AISI 316 z motoreduktorem,
- otwór inspekcyjny,
- układ roztwarzania z wstępnym zwilżaniem węgla,
- przelew,
- spust,
- wykonanie materiałowe: PEHD lub PP
- mieszacz nawilżania wstępnego: stal nierdzewna
- zbiornik wyposażony w filtr będący zarazem odpowietrznikiem,
- możliwość utrzymania wydajności chwilowej wody roztwarzającej i węgla pyłowego w stałym stosunku.

Zespół pompowy - zawiesina węgla pyłowego

- pompy śrubowe,
- możliwość regulacji prędkości obrotowej,
- armatura i orurowanie umożliwiające pracę automatyczną oraz okresowe automatyczne płukanie i spust.

Zespół pompowy - cyrkulacja

- pompy wirowe,
- możliwość regulacji prędkości obrotowej,

- armatura i orurowanie umożliwiające pracę automatyczną oraz okresowe automatyczne płukanie i spust.

2.8. AKTYWNY WĘGIEL PYŁOWY

Należy stosować pyłowy węgiel aktywny z brzozy lub równoważny, produkowany w UE z drewna posiadającego certyfikat FSC, spełniający wymagania jakościowe PN-90/C-97551.

Wymagania dla węgla aktywnego pyłowego:

- popiół: max. 5%,
- pH wyciągu wodnego: powyżej 10,
- uziarnienie: < 0,12 mm,
- gęstość nasypowa: max. 300 g/dm³,
- wilgoć: max. 5%,
- liczba metylenowa: minimum 30 cm³.

2.9. DMUCHAWY DO PŁUKANIA FILTRÓW

Wymagane parametry dmuchaw

- wydajność na ssaniu: 25,5 m³/min = 1530 m³/h
- tolerancja dla wydajności na ssaniu: +5% / -5%
- spręż: 800 mbar = 8,0 mH₂O
- moc: ok. 55 kW
- poziom hałasu (z obudową): L_p(A) = 74 dB(A) +/- 2 dB(A) (pomiar zgodnie z DIN EN ISO 2151)

Agregat dmuchawy

- z trójskrzydłowymi rotorami wyposażonymi w kanały redukujące pulsacje tłoczenia;
- odporna na skręcanie rama nośna ze zintegrowanym tłumikiem tłoczenia wg dyrektywy PED 2014/68/UE, bez materiałów absorbujących;
- przegubowa platforma silnika w wykonaniu samonapinającym pasy klinowe;
- elastyczne łapy antywibracyjne;
- przyłącze z wbudowanym zaworem zwrotnym;
- zawór ciśnieniowy - wykonanie B, wg. PED 2014/68/UE;
- tłumik na ssaniu zintegrowany z filtrem, materiał absorbujący umiejscowiony w kierunku przepływu przed filtrem;
- mufa elastyczna z cybantami na tłoczeniu;
- napęd pasowy.

Silnik:

- moc: ok. 55 kW;
- wielkość 250 M;
- obroty: ok. 2965 rpm
- klasa ochrony: IP 55;
- 400 V, 50 Hz;
- sprawność IE3;
- wbudowane termistory;
- możliwość pracy z falownikiem.

Obudowa dźwiękochłonna

- wykonanie z tacą olejową;
- powłoka lakiernicza nanoszona proszkowo;

- budowa segmentowa z wykładziną wewnętrzną;
- wentylowanie mechaniczne - wentylator napędzany z wału dmuchawy, bez dodatkowego wentylatora elektrycznego;
- obudowa przystosowana do transportu wózkiem widłowym.

Szafa zasilająca

- zintegrowana z obudową dmuchawy szafa zasilająca z filtrem EMC.

Dmuchawa musi posiadać aktualny atest PZH.

2.10. STACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA AKPIA

Wszystkie elementy stacji powinny pochodzić od jednego dostawcy i powinny stanowić jeden układ funkcjonalny wyposażony w indywidualną szafę zasilająco-sterowniczą.

W skład stacji przygotowania powietrza AKPiA powinny wejść m.in.:

- sprężarki - 2 szt.,
- zbiornik sprężonego powietrza - 1 szt.,
- urządzenia do oczyszczania powietrza do poziomu wymaganego przez armaturę pneumatyczną,
- szafa sterowniczo-zasilająca - 1 szt.,
- instalacja sprężonego powietrza - 1 szt.

Sprężarka

- Parametry:
 - nadciśnienie max 10 bar
 - moc silnika max 7,5 kW
 - obroty silnika max 3000 min.⁻¹
 - chłodzenie powietrza sprężonego (wylot $\Delta t \leq 10$ °C)
 - poziom hałasu 69 dBA
- Wyposażenie:
 - filtr na ssaniu z tłumikiem
 - stopień sprężarki z profilem „Sigma Profil” lub analogiczny
 - automatycznie napinająca się przekładnia pasowa w osłonie BHP
 - silnik elektryczny
 - separator oleju (< 2 mg/m³ oleju na wyjściu)
 - obieg oleju chłodzącego
 - obudowa wyciszająca sprężarki
 - wykładzina wewnętrzna z wełny mineralnej laminowanej włóknem szklanym
 - Tablica sterownicza z panelem obsługowym

Osuszacz chłodniczy

- Parametry:
 - wydajność - dostosowana do wydajności sprężarki,
 - ciśnieniowy punkt rosy DTP = +3°C,
 - dopuszczalna temperatura otoczenia +5/40°C,
 - pobór mocy 0,28 kW,
 - zasilanie 230 V/50Hz,
 - medium chłodzące: R134a.
- Wyposażenie:
 - wielostopniowy separator oleju,
 - elektroniczny spust kondensatu,
 - zamknięty obwód chłodniczy z zaworami serwisowymi ,
 - obudowa ze zdejmowanymi ściankami,

- panel obsługowy.

Zbiornik sprężarki

- leżący, na którym zamontowane zostaną sprężarka, obudowa wyciszająca, osuszacz,
- kolor zbiornika zgodny z wymogami UDT, zabezpieczenie antykorozyjne - powłoka epoksydowa o grubości min. 250 μm ,
- zawór zwrotny i odcinający na tłoczeniu,
- tłumiki na nóżkach zbiornika.

Zbiornik sprężonego powietrza

Zbiornik - zbiornik pionowy, niezblokowany z resztą urządzeń, wykonany z blachy ze stali czarnej stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie i wyposażony w:

- zawór bezpieczeństwa,
- zawór spustowy,
- manometr.

Kolor zbiornika zgodny z wymogami UDT.

Zabezpieczenie antykorozyjne - powłoka epoksydowa o grubości min. 250 μm .

2.11. PULPITY STEROWNICZE FILTRÓW II°

W zakres systemu sterowania filtrami węglowymi wchodzi m.in.:

- szafa sterownicza (pulpit) wraz z pełną dokumentacją,
- niezbędny osprzęt gwarantujący zasilanie szafy w sprężone powietrze w technologii bezsmarnej,
- niezbędny osprzęt montażowy (w tym przewody pneumatyczne odporne na korozję biologiczną),
- pozycjonery elementów wykonawczych,
- oprogramowanie.

Wyposażenie

- autonomiczny układ przygotowania powietrza,
- komplet przycisków podświetlanych sterowania lokalnego elektrycznego,
- wskaźniki stanu przesterowania napędów regulacyjnych, gwarantujących pracę w cyklu automatycznym i ręcznym,
- układ „zamrożenia” pozycji przepustnicy w stanie awaryjnym,
- w szafie należy przewidzieć sterownik, przełącznik AUT/MAN, komplet niezbędnego osprzętu elektrycznego, pneumatycznego i materiałów montażowych.

Pozycjoner elektropneumatyczny

- Główne podzespoły pozycjonera:
 - czujnik pomiaru położenia kąтового - bezstykowy,
 - płytki podstawowa z obwodem drukowanym i elementami elektroniki,
 - pulpit operatorski,
 - zawór elektropneumatyczny w pozycji neutralnej zamknięty,
 - obudowa.
- Wymagania szczegółowe:
 - sygnał wejściowy - analogowy 4÷20 mA,
 - zakres regulacji położenia - nastawiany programowo w przedziale 0...70°...360°,
 - sygnał wyjściowy - 4÷20 mA, $R_{\text{max}} \leq 500 \text{ Ohm}$,
 - zasilanie elektryczne - 24 V DC $\pm 10 \%$,
 - pobór mocy - 2,5 W (8 W przy włączeniu ogrzewania),
 - ciśnienie zasilania - 3÷8 barów,
 - ciśnienie wyjściowe (do siłownika) - do 100 % ciśnienia zasilania,

- charakterystyka - liniowa, lub dowolna wg zamówienia,
- klasa dokładności - 0,5,
- histereza (strefa nieczułości) - nastawiana programowo,
- minimalny czas trwania impulsu sterującego - nastawiany programowo,
- jakość powietrza zasilającego wg PN-ISO 8573 - 1 - w klasie 5.4.3.,
- wydatek powietrza przy ciśnieniu zasilania 6 barów - 350 l/min,
- pobór powietrza w stanie ustalonym - 0, przy zamkniętym dławiku przedmuchu obudowy,
- temperatura otoczenia - od -20 do +70°C,
- wpływ zmian temperatury otoczenia 0,15% / 10°C,
- stopień ochrony obudowy - IP 64,
- pozycja pracy - dowolna,
- podłączenia pneumatyczne - 3 szybkozłącza,
- podłączenia elektryczne - 2 dławiki PG 7 w pokrywie i zaciski wewnątrz obudowy.

2.12. ARMATURA

2.12.1. Przepustnice

Należy stosować przepustnice kołnierzowe centryczne.

Wymagania

- do zabudowy w pomieszczeniu lub komorze,
- szczelność dwukierunkowa
- liniowa charakterystyka przepływu;
- kołnierz do montażu napędu zgodny z ISO 5211,
- Długość zabudowy wg normy PN-EN 558;
- Przyłącza do montażu kołnierzowego zgodnie z PN-EN 1092-2:1999
- Korpus z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400-15, (GGG-40),
- ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 200 µm;
- Dysk wykonany ze stali nierdzewnej 1.4057, w pozycji otwartej całkowicie schowany w zabudowie przepustnicy (po uzgodnieniu z zamawiającym dopuszcza się przepustnic o innej długości zabudowy);
- Uszczelnienie obwodowe przepustnicy wykonane z gumy EPDM, wulkanizowane bezpośrednio do korpusu i kołnierzy;
- Wykładzina z gumy EPDM o zdolności kompresji i odzyskiwania pierwotnego kształtu;
- Połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą sworzni stożkowych;
- Wałek dysku: dzielony, dwuczęściowy, łożyskowany w korpusie;
- Łożyskowanie wałka - łożyska ślizgowe; tuleja ze stali nierdzewnej powleczone PTFE;
- Uszczelnienie wałka - o-ringi z gumy EPDM;
- mechanizm uruchamiający - przekładnia ślimakowa ze wskaźnikiem położenia dla kółka lub napędu elektrycznego
- niskie momenty obsługowe.

2.12.2. Zasuwy

Zasuwy kołnierzowe, żeliwne, z miękkim uszczelnieniem o zabudowie krótkiej, zgodnie z PN-EN 558 GR14. Cechy techniczne:

- ciśnienie nominalne PN10,
- zakres średnic DN50÷200,
- gładki przelot bez gniazda,
- miękkouszczelniający klin pokryty elastomerem, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną,
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min. EN-GJS-400 wg EN 1563,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym gwintem,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring,

- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona-uszczelka zwrotna, oraz dodatkowo pierścień dławicowy wykonane z elastomeru, zapewniające bardzo dokładne uszczelnienie wrzeciona,
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego,
- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN1092-2,
- przygotowanie powierzchni pod pokrycie typ S2 wg PN-ISO 8501-1,
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 μm , przyczepność min. 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662, potwierdzone certyfikatem lub równoważnym dokumentem wystawionym przez niezależną jednostkę badawczą dla producenta na: proces, materiał i produkt,
- przystosowana do współpracy z napędem elektrycznym.

Zasuwy kołnierzowe, żeliwne DN250÷600, PN16. Cechy techniczne:

- ciśnienie nominalne PN16;
- klin z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną;
- prowadzenie klina wykonane z tworzywa sztucznego o wysokich właściwościach ślizgowych i odporności na zużycie;
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min. GGG400;
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej), z walcowanym gwintem;
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring;
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona - pierścień dławicowy oraz dodatkowo uszczelka zwrotna wykonana z elastomeru zapewniająca uszczelnienie wrzeciona;
- ułożyskowanie wrzeciona - łożysko toczne;
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową;
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego, z możliwością jej wymiany w stanie bez ciśnienia,;
- kołnierze zwymiarowane zgodnie z PN-EN 1092-2;
- przygotowanie powierzchni pod pokrycie typ S2 wg PN-ISO 8501-1;
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 μm , przyczepność min. 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL662, potwierdzone certyfikatem lub równoważnym dokumentem wystawionym przez niezależną jednostkę badawczą dla producenta na: proces, materiał i produkt.

2.12.3. Zawory zwrotne

Dotyczy instalacji pompowni:

- pompowni międzyoperacyjnej,
- pompowni wody do płukania,
- pompowni wody czystej.

Zawory zwrotne klapowe DN100÷DN200:

- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2-1999 PN10,
- długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 48 (DIN 3202, F6),
- minimalne ciśnienie otwarcia: 0,03 bar,
- minimalne ciśnienie zamknięcia: odpowiednio w zakresie 0,1÷0,5 bar,
- korpus: żeliwo szare EN-GJL-250 lub żeliwo sferoidalne EGJS-400/500, epoksydowany,

- kłapa: żeliwo sferoidalne EN-GJS-500-7 epoksydowana lub stal 1.0037 pokryta elastomerem,
- dźwignia kłapy: żeliwo sferoidalne EN-GJS=500-7 epoksydowana,
- śruby, nakrętki: stal nierdzewna,
- uszczelka pokrywy: klingeryt lub EPDM,
- wałek kłapy: stal nierdzewna 1.4021 lub poliamid,
- sworzeń ze stali nierdzewnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność min. 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662, potwierdzone certyfikatem lub równoważnym dokumentem wystawionym przez niezależną jednostkę badawczą dla producenta na: proces, materiał i produkt,
- przygotowanie powierzchni pod pokrycie typ S2 wg PN-ISO 8501-1,

Kłapa zwrotna ze skośnym dyskiem dla DN > 200:

- konstrukcja podwójnie kołnierzowa,
- przyłącza do montażu kołnierzowego zgodnie z PN-EN 1092-2:1999 PN10,
- długość zabudowy wg PN-EN 558-1:2001 szereg 14,
- korpus i dysk z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15,
- wał ze stali nierdzewnej 1.4021,
- gniazdo w korpusie wykonane ze stali nierdzewnej, napawane, obrabiane mechanicznie,
- zabezpieczenie połączenia dysku z wałem za pomocą śrub z łbem imbusowym całkowicie schowanych i zabezpieczonych przed wykręceniem oraz pokrytych żywicą epoksydową o grubości minimum 250 µm,
- uszczelka obwodowa typu T, z EPDM,
- pierścień ustalający ze stali 1.0037, epoksydowany,
- wszystkie połączenia wykonane ze stali nierdzewnej,
- tuleja łożyskowa: brąz,
- uszczelki typu O-ring z EPDM,
- stopień przygotowania powierzchni pod malowanie wg standardu Sa 2, zgodnie z PN-ISO 8501-1,
- ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 µm.

2.12.4. Napędy armatury

Wszystkie napędy elektryczne i przekładnie mechaniczne dla napędów elektrycznych muszą pochodzić od jednego producenta.

2.12.4.1. Napędy ręczne

Armaturę z napędem ręcznym należy dostarczyć z kółkami ręcznymi zgodnymi z PN-M-74203 o średnicy odpowiedniej do parametrów pracy.

Dla przepustnic należy stosować przekładnie, aby zapewnić, że siła wymagana do zamknięcia lub otwarcia armatury przy ciśnieniu roboczym, przyłożona do obwodu koła, nie przekroczy 200 N.

Koła muszą mieć gładkie wykończenie i zaznaczany w odlewie kierunek zamykania, który powinien być zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

2.12.4.2. Napędy elektryczne

Napędy elektryczne zawsze należy stosować dla armatury o średnicy ≥ DN400.

Dopuszcza się zastosowanie napędów elektrycznych na mniejszych średnicach jeżeli zostanie to wskazane w projekcie lub jest uzasadnione technicznie do zastosowania.

Wymagania dla napędów elektrycznych:

- napędy dobrane wg normy "Armatura przemysłowa - Napędy - Część 2: Napędy elektryczne do armatury przemysłowej - Wymagania podstawowe" EN 15714-2:2010-02,
- stopień ochronny IP68, dławiki kablowe również w stopniu IP68 oraz podwójne uszczelnienie wtyczki przyłączeniowej, które powoduje szczelność IP nawet po ściągnięciu wtyczki,
- wielkość każdego napędu powinna być dopasowana do typu armatury, średnicy, ciśnienia roboczego i czasu otwierania / zamykania,
- napęd musi być przystosowany do montażu w każdym ustawieniu,
- napędy powinny być wyposażone w trwałe pokrętła umożliwiające sterowanie ręczne, które nie mogą być wykonane z tworzywa. Pokrętło ma być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym. Zasprzęglenie kółka ręcznego poprzez wciśnięcie przycisku - nie dopuszcza się zastosowania rozwiązań z dźwignią przełączającą.
- napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne C4 wg ISO 12944-2, grubość powłoki lakierniczej 140 µm
- napęd samohamowny zarówno w trybie elektrycznym, ręcznym jak i w trakcie przełączania pomiędzy trybami, zapewnienie samohamowności dla prędkości obrotowych mniejszych lub równych 90 obr./min
- silnik podłączony do napędu poprzez złącze typu gniazdo-wtyk, umożliwiające łatwą i szybką wymianę w przypadku awarii silnika
- w ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta z magazynem części zamiennych w Polsce - dostawa z polskiej dystrybucji producenta napędów
- w ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta napędów w Polsce.

Wyposażenie:

- zasilanie 3x 400VAC/50Hz;
- 2 drogowe i 2 momentowe wyłączniki krańcowe;
- termiczne zabezpieczenie uzwojeń silnika;
- grzałka antykondensacyjna;
- moduł precyzyjnego odwzorowania położenia 4 ± 20 mA (o ile jest taka potrzeba);
- odrębna przekładnia pośrednia mechaniczna, zintegrowana z napędem elektrycznym (gdy jest to wymagane ze względu na wysokość momentu obrotowego);
- sterowanie lokalne bezpośrednio na napędzie lub z szafy;
- komunikacja napędu z nadrzędnym układem sterowania poprzez szafę sterującą lub szafę zasilająco-sterującą (napędy z układem sterowania i komunikacją bezpośrednią po uzgodnieniu z Zamawiającym).

2.12.4.3. Przekładnie

Wymagania:

- korpus: odlew z żeliwa szarego
- konstrukcja: bezobsługowa, samoblokująca w każdym położeniu, wyposażona w mechaniczne ograniczniki ruchu,
- przekładnia typu regulacyjnego,
- stopień ochrony: min. IP68

2.12.4.4. Napędy pneumatyczne

Wszystkie napędy pneumatyczne powinny być dostarczone wraz z armaturą.

Wymagania:

- korpus: wyciskany z aluminium wg EN AC-6063 z wewnętrzną i zewnętrzną ochroną antykorozyjną
- pokrywy: wg EN AC-46000 chromowane i pokryte poliestrem
- połączenia śrubowe: stal nierdzewna
- owiercenie przyłącza armatury: wg EN ISO5211

2.12.4.5. Napędy hydrauliczne

Wszystkie napędy hydrauliczne powinny być dostarczone wraz z armaturą. Wszystkie elementy napędów hydraulicznych (zawory pilotowe, orurowanie, zasilanie) powinny stanowić elementy kompletnej dostawy producenta.

Elementy napędów - stal nierdzewna 304 lub 316 lub porównywalna.

2.12.5. Kompensatory

Wymagania

- kompensatory gumowe, przesztywnione
- zabezpieczone na czas transportu i montażu za pomocą cięgien
- klasa ciśnienia: min. PN10
- zabezpieczenie przed podciśnieniem: pierścień zawulkanizowany w fali mieszka
- wykonanie materiałowe:
 - mieszek: guma NBR lub EPDM zbrojona kordem nylonowym lub kevlarowym
 - kołnierze: stal węglowa zabezpieczona powłokami epoksydowymi

2.12.6. Wstawki montażowe

Wymagania

- klasa ciśnienia min. PN10
- wstawka typu utwardzonego
- konstrukcja: równoprzelotowa, kołnierzowa,
- korpus: ze stali węglowej zabezpieczonej powłoką epoksydową o grubości min. 250 µm, max. 800 µm
- otwory w kołnierzach otwarte,
- owiercenie kołnierzy: zgodne z armaturą
- śruby łączące: stalowe ocynkowane ogniowo lub ocynkowane, pasywowane,
- uszczelnienie korpusów: uszczelka wargowa z gumy EPDM,
- zakres tolerancji wydłużenia: min. ±25 mm,

2.13. APARATURA POMIAROWA

2.13.1. Pomiar chloru wolnego

Wymagania

- metoda pomiaru: amperometryczna
- błąd pomiarowy < 0,1%
- elektrody o stałym potencjale
- moduł pomiarowy chloru i temperatury ze zintegrowanym hydro-dynamicznym układem czyszczenia elektrody zawierający:
 - zintegrowany układ kontrolny wody próbnej w postaci zaworu z kontrolą ciśnienia i przepływu
 - filtr dokładny i zawór odcinający zintegrowany
 - układ kontroli przepływu wody próbnej
 - przyłączy wody próbnej w postaci węża PVC lub PE
- czas odpowiedzi: < 20 s

2.13.2. Pozostałe pomiary

Pomiary powinny pochodzić od jednego dostawcy. Urządzenia pomiarowe powinny być zainstalowane na panelach kontrolnych do których należy doprowadzić badaną wodę.

W każdym budynku powinien być zainstalowany co najmniej jeden przetwornik pomiarowy z kolorowym wyświetlaczem (terminal), którego zadaniem będzie zbieranie informacji z czujników i komunikacja z nadrzędnym układem sterowania.

Wymagania dotyczące terminala

- kolorowy wyświetlacz 7"
- ekran dotykowy
- 1 GB RAM
- 4 GB FLASH
- IP65
- połączenie z nadrzędnym układem sterowania
- możliwość podłączenia czujników: 4-20 mA, SDI-12, Modbus RTU/TCP
- możliwość rozbudowy
- materiał:
 - obudowa - stop aluminium malowany proszkowo

Dopuszcza się wykorzystywanie jednego czujnika dla kilku pomiarów realizowanych na danej próbce.

2.13.2.1. Pomiary mętności, OWO, UV254

Wymagania

- metoda pomiarowa: łączona absorbancja 180° i 90° rozpraszania
- pomiary w oparciu o EPA 180.1, ISO 7027
- brak części eksploatacyjnych
- brak części ruchomych
- możliwość montażu bezpośrednio w rurociągu lub komorze przepływowej
- automatyczna kompensacja
- pamięć wewnętrzna: 512 MB
- zintegrowany czujnik temperatury
- rozróżnialność czujnika temperatury: 0,06°C

Pomiar mętności

- dokładność: 0,1 NTU lub $\pm 2,5\%$

Pomiar OWO

- dokładność: 0,1 mg/l lub $\pm 2,5\%$

Pomiar UV254

- dokładność: 1 Abs/m lub $\pm 2,5\%$

2.13.2.2. Pomiar O₂

Wymagania

- zasada pomiaru: optyczna / fluorescencyjna
- możliwość montażu bezpośrednio w rurociągu lub komorze przepływowej
- dokładność pomiaru $\pm 0,02$ mg/l lub $\pm 1\%$
- zakres pomiaru 0 ÷ 25 mg/l

- czas reakcji: 60 s
- zintegrowany czujnik temperatury
- rozróżnialność czujnika temperatury: 0,2°C

2.13.2.3. Pomiar pH

Wymagania

- zasada pomiaru: potencjometryczna
- możliwość montażu bezpośrednio w rurociągu lub komorze przepływowej
- dokładność: 0,1 pH
- zakres pomiarowy: 2 ÷ 12 pH
- czas reakcji: 30 s

2.13.3. Przepływomierze

Funkcje

- Pomiar przepływu, dwa liczniki, odcięcie małego przepływu, detekcja pustego rurociągu;
- kierunek przepływu, błąd, czas pracy, przepływ jedno/dwukierunkowy, przełączniki graniczne;
- wyjście impulsowe, sterowanie jednostką czyszczącą.

Dokładność pomiarowa

- $\pm 0,5 \% \pm 1 \text{ mm/s}$ (z uwzględnieniem błędu czujnika).

Wyjście prądowe

- 0...20 mA lub 4...20 mA + alarm.

Wyjście impulsowo-częstotliwościowe

- Częstotliwość: 0...10 kHz, 50% cyklu obciążenia (jedno- i dwukierunkowe);
- Stała czasowa: programowana w zakresie 0,1...30 s;
- Aktywne: 24 V DC, 30 mA, $1 \text{ k}\Omega \leq R_i \leq 10 \text{ k}\Omega$, zabezpieczone przed zwarcie;
- Pasywne: 3...30 V DC, 110 mA, $200 \Omega \leq R_i \leq 10 \text{ k}\Omega$.

Wyjście przekaźnikowe

- Przekaźnik przełączny.

Ustawienie zera

- Automatyczne.

Separacja galwaniczna

- Wszystkie wejścia i wyjścia separowane galwanicznie.

Odcięcie małego przepływu

- W zakresie 0...9,9% przepływu maksymalnego.

Detekcja pustego rurociągu

- Standardowo w wersji „kompakt” oraz w wersji „rozłącznej” pod warunkiem połączenia czujnika;
- z przetwornikiem za pomocą kabli specjalnych.

Temperatura otoczenia

- Wersja z wyświetlaczem podczas ciągłej pracy: -20...+60°C;

- Wersja bez wyświetlacza podczas ciągłej pracy: -20...+60°C;
- Wersja CT: -20...+50°C;
- Podczas magazynowania: -40...+70°C, max. 95% wilgotności względnej.

Stopień ochrony

- w obudowie z tworzywa sztucznego IP 67.

Liczniki

- Dwa ośmiocyfrowe liczniki dla przepływu w obu kierunkach lub netto, z możliwością zabezpieczenia hasłem przed skasowaniem;
- Wyświetlacz Podświetlany, z tekstem alfanumerycznym, 3 linie po 20 znaków do wskazania natężenia przepływu, stanu liczników, nastaw i błędów. Przepływ zwrotny wskazywany jest poprzez znak ujemny. Stała czasowa jak w wyjściu prądowym.

Menu

- w języku polskim, angielskim, niemieckim, francuskim, hiszpańskim, włoskim, rosyjskim i chińskim.

Komunikacja

- HART

Zasilanie

- 115...230 V AC, +10%...-15%, 50...60 Hz

lub

- 11...30 V DC / 11...24 V AC

Certyfikaty i dopuszczenia

- Do pomiarów rozliczeniowych wody zimnej: GUM (PL)

2.14. INNE

2.14.1. Konstrukcje stalowe

Podstawowe wymagania dotyczące elementów wykonanych ze stali określono w WWIOR-06 dotyczących konstrukcji stalowych.

Podpory

- podpory technologiczne - stal węglowa, ocynkowana ogniowo lub stal nierdzewna

Pomosty

- wykonanie ze stali węglowej, ocynkowanej ogniowo lub stali węglowej pomalowanej zestawem farb epoksydowych o stosownej grubości powłoki lub stali nierdzewnej

2.14.2. Suwnice

Wymagania

- suwnice ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie:
 - konstrukcja stalowa oczyszczona strumieniowo-ściernie do klasy SA 2,5, dwukrotnie gruntowana farbą epoksydową - min. grubość powłoki 200 µm;
 - lakierowana 2 x farbą epoksydową - min. grubość powłoki 100 µm. Kolor końcowy żółty sygnałowy
- zapewnienie pomostów roboczych na końcach torowiska - stałych lub ruchomych
- dokumentacja UDT przygotowana przez producenta urządzeń.

2.14.3. Wózek widłowy

Parametry wózka:

- udźwig min. 2 tony
- napęd:
 - silniki przemysłowe
 - duży moment obrotowy przy niskich prędkościach obrotowych
 - mechanizm rozrządu napędzany kołami zębatymi
 - silniki z niewielkimi emisjami substancji szkodliwych.
- stanowisko operatora
 - widoczność we wszystkich kierunkach
 - szeroki, dobrze widoczny z góry schodek oraz duży, stabilny uchwyt ułatwiający schodzenie i wchodzenie do kabiny,
 - wąska i regulowana kolumna kierownicy,
 - przesunięta w lewo kierownica,
 - wspomagany hydraulicznie układ kierowniczy.
 - podłoga w kabinie wyłożona matą tłumiącą drgania.
 - dźwignie hydrauliczne z możliwością obsługi w rękawicach.
 - regulowany i amortyzowany fotel operatora.
 - wyświetlacz i przełączniki urządzeń dodatkowych (np. oświetlenia i wycieraczek szyb) umieszczone w zasięgu ręki operatora.
 - elektryczny hamulec postojowy, uruchamiany przyciskiem.
 - pedały jazdy rozmieszczone jak w samochodzie z antypoślizgową powierzchnią.
- maszt i układ hydrauliczny
 - tłumienie drgań podczas wsuwania i wysuwania masztu
 - niezakłócona widoczność na ładunek oraz strefę wokół wózka
 - łańcuchy i przewody hydrauliczne umieszczone za profilami masztu
 - otwory widokowe w trawersie wolnego skoku
 - hydrauliczny zawór regulacyjny obniżający zużycie energii przy mniejszym obciążeniu
 - oś napędowa z bezobsługowym hamulcem
 - bezobsługowy hamulec wielotarczowy pracujący w kąpieli olejowej
 - hermetyczna budowa
 - izolacja układu napędowego
 - czteropunktowa amortyzacja układu napędowego
 - wały z przegubami krzyżowymi
 - zamknięty układ chłodzenia z dwustrefową chłodnicą
 - dwustrefowa chłodnica, wykonana w całości z aluminium, do chłodzenia silnika, przekładni i oleju przekładniowego - bez podatnych na usterki pojemników zbiorczych z tworzywa sztucznego.
 - części boczne i płyta podłogowa zdejmowalne bez narzędzi.
 - obsługa wózka bez specjalistycznych narzędzi i programów diagnostycznych
 - filtr paliwa z separatorem wody
 - częstotliwość wymiany oleju co 500 motogodzin
 - układ elektryczny, wtyczki i przyłącza zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem wody.
 - łatwo dostępna, kompaktowa skrzynka bezpiecznikowa na ścianie pulpitu w przestrzeni operatora.

2.14.4. Przejścia szczelne

Nowe przejścia przez ściany zbiorników wykonać jako szczelne, łańcuchowe spełniające następujące wymagania materiałowe:

- elastomer: EPDM;
- płyta oporowa: poliamid;
- elementy stalowe: stal 1.4307 - A2;
- atest PZH.

W przypadku istniejących przejść rurociągów przez ściany zbiorników (o ile to możliwe) należy zastosować przejścia jw. W przypadku konieczności innego rozwiązania przejścia, szczegóły jego wykonania należy uzgodnić z Zamawiającym.

2.14.5. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę

Podsypka i obsypka powinna być wykonana z nowego materiału. Wybrany materiał z wykopów może być wykorzystany tylko za zgodą Zamawiającego.

Materiał na podsypkę żwirową powinien być czysty, przepuszczalny, twardy, chemicznie stabilny, nie powinien zawierać kamieni, związków organicznych i innych rzeczy mogących uszkodzić powierzchnię rury. Materiał na podsypkę piaskową powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito 5 mm i nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito 0,2 mm oraz stopień zagęszczalności nie przekraczający 0,2.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w WWIOR-00 „Wymagania Ogólne”.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Wymagania dotyczące środków transportu podano w WWIOR-00 „Wymagania Ogólne”.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. WYMAGANIA PODSTAWOWE

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania Dokumentacji Projektowej i WWIOR, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. W przypadku uszkodzenia należy element wymienić na nowy.

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających ich czystość. Rury, kształtki i armatura powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem wnętrza.

Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem. Dopuszcza się odchylenia od spadków i trasy zadanej w dokumentacji projektowej o nie więcej niż:

- przewody z tworzyw sztucznych: $\pm 0,10$ m na planie; $\pm 0,05$ m spadku
- pozostałe przewody: $\pm 0,02$ m na planie; $\pm 0,02$ m spadku

Odchylenie spadku przewodu nie może powodować spadku przeciwnego lub zmniejszenie jego do zera. Rurociągi pionowe odchylone od pionu maksimum $< 1^\circ$.

Wszystkie otwory technologiczne umożliwiające dostęp do wnętrza obiektów powinny zostać zabezpieczone w sposób eliminujący ryzyko przedostawania się do wnętrza obiektów zanieczyszczeń, insektów, czy gryzoni (np. poprzez zastosowanie siatek).

Uwaga

Przed rozpoczęciem prac należy zgromadzić wszelkie materiały (rury, kształtki, armaturę, sprzęt i materiały budowlane) konieczne do wykonania danego odcinka robót. Wykonawca może rozpocząć prace dopiero po stwierdzeniu przez Nadzór Inwestorski przygotowania do planowanych prac.

5.2. MONTAŻ INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH

5.2.1. Układanie rurociągów

Układanie rur na dnie wykopu należy prowadzić na podłożu całkowicie odwodnionym, z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury, zgodnie z zaprojektowanymi spadkami. Budowę rurociągów rozpoczynać od punktów węzłowych; komór z przejściami obsadzonymi zgodnie z zaprojektowanymi rzędnymi. Ułożony odcinek przewodu powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem oraz oddziaływaniem wód opadowych.

Przewody układane na powierzchni terenu powinny być montowane na podporach i zabezpieczone przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych. W przypadku, gdy położenie przewodu uniemożliwia jego przekroczenie, powinny zostać wykonane pomosty przechodnie nad przewodem.

Przejścia rurociągów przez przeszkody terenowe powinny być wykonane w rurze ochronnej.

Przewody nieodporne na korozję powinny mieć zabezpieczenia antykorozyjne wykonane przez producenta rur.

Na głębokości ok. 30 cm nad górą rurociągów należy ułożyć taśmę lokalizacyjną odpowiedniego koloru, stanowiącą zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym.

Na rurociągach tworzywowych należy ułożyć drut miedziany w osłonie tworzywowej, o przekroju min. 1 mm². Drut ten należy wyprowadzić do poziomu terenu i umieścić w dostępnym miejscu (np. w skrzynce ulicznej do zasuw).

Podsypka

Jeśli rury mają być ułożone na podsypce, wówczas należy odpowiedni materiał starannie ułożyć na dnie wykopu, aby uniknąć segregacji, rozścielić i za pomocą zatwierdzonego sprzętu mechanicznego dokładnie ubić warstwami o grubości nie przekraczającej po ubiciu 15 cm, w celu uzyskania jednorodnej podsypki o odpowiednim zagęszczeniu. Jeśli mają być użyte wibratory płytowe, wówczas powinna być wykonana co najmniej jedna warstwa żwiru i dwie warstwy piasku. Ręczne ubijanie i podbijanie będzie dozwolone tylko wtedy, gdy nie będzie wystarczającego miejsca do użycia sprzętu mechanicznego. Minimalna grubość ubitego materiału ziarnistego na równym dnie wykopu lub nad największymi nierównościami dna powinna wynosić co najmniej 20 cm (co najmniej 10 cm pod kielichami).

Obsypka i zasypka

Ułożony odcinek rurociągu - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości rzędnych, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku klasy I, przynajmniej na wysokość 15 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 30 cm).

Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dolka montażowego. Dolki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

Po obydwu stronach rurociągu należy ułożyć materiał tego samego typu w jednorodnych warstwach o grubości nie przekraczającej 15 cm, ubitych zgodnie z wymaganiami specyfikacji, zwracając uwagę na to, aby pod rurą nie pozostawić żadnych pustych miejsc i aby rury nie przemieściły się pod wpływem różnicy ciśnienia z boku.

Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur ani ich izolacji - zrzucanie materiału na obsypkę bezpośrednio z poziomu gruntu na rury jest niedozwolone.

Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złączy przez Zamawiającego i po pomyślnej próbie szczelności, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem na obsypkę i dokładnie ubić, do uzyskania takiego współczynnika zagęszczenia, jaki ma wierzchnia warstwa podsypki.

Materiał obsypki powinien sięgać na wysokość co najmniej 30 cm nad wierzch rury. W przypadku rur z podsypką, jeżeli nie zaznaczono inaczej, materiał podsypki powinien sięgać podstawy rury, a obsypkę należy wykonać przez ostrożne ułożenie wybranego materiału z wykopu warstwami o grubości nie przekraczającej 15 cm, dokładnie ubitymi po obydwu stronach rurociągu do wysokości co najmniej 30 cm powyżej wierzchu rury.

Zagęszczenie wszystkich warstw nie może być mniejsze od wartości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Zasypywanie końcowe

Zasypywanie końcowe po uprzednim wykonaniu obsypki należy wykonać dopiero po odebraniu robót przez Zamawiającego.

Zasypywanie wykopów winno odbywać się wyselekcjonowanym urobkiem warstwami nie głębszymi niż 25 cm z sukcesywnym zagęszczaniem.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 30 cm. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu lub dowieziony bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w części dotyczącej robót ziemnych.

5.2.2. Montaż rurociągów PE

Warunki wykonywania połączeń

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

Przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich Producentów.

Zgrzewanie czołowe

Zgrzewanie czołowe polidifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych Dz63. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania w/w zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach $210^{\circ}\text{C} \div 220^{\circ}\text{C}$ (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (nie dopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury powinien być możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE),
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału - w związku z tym chłodzenie złącza powinno się odbywać w sposób naturalny bez przyspieszania.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i określeniu wartości ich odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez danego producenta.

Zgrzewanie przy pomocy złączy elektrooporowych

Powinno odbywać się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W celu wykonania połączenia końcówki rur z PE powinny zostać przycięte prostopadłe do osi i oczyszczone. Parametry prądu użytego do wykonania połączeń muszą być zgodne z instrukcją producenta złączy. Parametry zgrzewania powinny być opisane w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka.

Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich będą wykonywane połączenia muszą być zgodne z wytycznymi producenta. Jeżeli producent nie określił inaczej, to zgrzewanie jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+45^{\circ}\text{C}$.

5.2.3. Zabezpieczenie połączeń kołnierзовych

Połączenia kołnierzowe zabezpieczyć taśmą plastyczną w klasie izolacji min. A30.

5.3. MONTAŻ INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH

5.3.1. Wymagania podstawowe

Podparcia rurociągów

Konstrukcje podparć należy wykonać w oparciu o zatwierdzoną przez Zamawiającego dokumentację. W przypadku mniejszych średnic dopuszcza się stosowanie rozwiązań systemowych.

Przejścia przez przegrody

Przejścia powinny być wykonane w sposób gwarantujący zachowanie szczelności oraz wytrzymałości konstrukcji, a także umożliwiający prawidłowy montaż elementów instalacji.

Dla instalacji technologicznych przejścia przez przegrody budowlane powinny być wykonane jako:

- szczelne i elastyczne w systemie przejść „łańcuchowych” dla przejść zagrożonych zalaniem,
- wypełnione masami uszczelniającymi i zaprawami w przypadku przejść „suchych”.

Oznakowanie urządzeń i instalacji

Wykonawca oznaczy urządzenia i instalacje technologiczne zgodnie z wymaganiami określonymi w "Wymaganiach ogólnych".

5.3.2. Montaż instalacji ze stali nierdzewnej

Wymaga się, aby elementy instalacji ze stali nierdzewnej łączyć za pomocą spawania, połączeń kołnierзовych, złączy opaskowych lub połączeń gwintowanych.

Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych dla średnic do DN50.

Połączenia spawane

Połączenia spawane należy wykonać w klasie B wg normy PN-EN 25817 oraz zgodnie z PN ISO 5817.

Wszystkie połączenia rurowe spawane powinny zostać przebadane radiologicznie. Do robót spawalniczych dopuszcza się wyłącznie personel posiadający uprawnienia zgodnie z zapisami w normach PN-EN 287 (spawacze), PN-EN 719 (nadzór spawalniczy), PN-EN 473 (prowadzący badania nieniszczące).

Połączenia gwintowane

Sposób wykonania połączenia powinien zapewnić szczelność instalacji oraz możliwość demontażu i ponownego montażu armatury.

W przypadku braku możliwości wykonania gwintu zewnętrznego na rurociągu, należy stosować króćce gwintowane z materiału identycznego jak materiał.

Połączenia kołnierzowe

Połączenia kołnierzowe kształtek wykonanych z różnych materiałów powinny być wyposażone w przekładki, zapobiegające powstawaniu ogniwa galwanicznego.

We wszystkich miejscach wykonania spoin należy zastosować powłoki uzupełniające.

5.4. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA

Instalacje technologiczne i zbiorniki przed oddaniem do eksploatacji powinny zostać wypłukane i poddane dezynfekcji. Płukanie i dezynfekcja rurociągów wody czystej muszą być wykonane na podstawie zatwierdzonego przez Zamawiającego projektu. Płukanie i dezynfekcję rurociągów wody czystej przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 805.

- po zakończeniu budowy i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać płukania, używając do tego czystej wody.
- prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu.
- przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.
- przewody należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworu podchlorynu sodu (1 litr na 500 litrów wody) do osiągnięcia stężenia wolnego chloru przynajmniej 10 mg/l. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny.
- po usunięciu wody zawierającej związki chloru, należy przeprowadzić ponowne płukanie.

- jeżeli wyniki będą niezadowalające, Wykonawca powtórzy całą procedurę, aż do osiągnięcia dobrych wyników.
- Wykonawca poczyni własne przygotowania i będzie odpowiedzialny za wszystkie koszty związane z doprowadzeniem i odprowadzeniem wody użytej do prób, czyszczenia i dezynfekcji.
- Wykonawca winien złożyć zapewnienie, że chlorowana woda nie przedostanie się do otwartych czy płynących w rurach cieków wodnych, bez uprzedniej dechloracji. Wykonawca przedstawi szczegółowy plan sposobu odprowadzenia wody zużytej do dezynfekcji rurociągów.

Dopuszcza się prowadzenie innego równoważnego sposobu płukania i dezynfekcji po uzgodnieniu z Zamawiającym.

Stan sanitarny potwierdzić badaniem wody przeprowadzonym przez akredytowane laboratorium.

5.5. ROZBIÓRKA RUROCIĄGÓW TECHNOLOGICZNYCH

Roboty ziemne, związane z rozbiórkami sieci technologicznych wykonać zgodnie z WWiOR dotyczącymi robót ziemnych.

Rozbiórkom podlegają nieczynne rurociągi technologiczne oraz rurociągi, które z powodu modernizacji stacji zostają przełożone lub staną się niepotrzebne. Wraz z rurociągami należy zlikwidować powiązane z nimi obiekty (komory, studzienki) oraz bloki oporowe.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w WWiOR-00 „Wymagania Ogólne”.

6.1. KONTROLA JAKOŚCI ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW

Zgodnie z zapisami WWiOR-00 "Wymagania ogólne".

6.2. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANYCH ROBÓT

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997 oraz w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych" opracowanych przez COBRTI Instal.

W szczególności podczas realizacji Robót kontroli podlegać będą m.in.:

- zgodność z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową
- zgodność z wymaganiami DTR Producentów
- zgodność z zapisami WWiOR
- obecność atestu PZH.
- obecność certyfikatu potwierdzającego zabezpieczenie antykorozyjne wydane przez niezależny ośrodek badawczy
- grubość powłok ochronnych
- poprawność wykonania połączeń
 - połączenia zgrzewane - poprawność wykonania zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.
 - połączenia spawane zgodnie z opisem podanym poniżej oraz wymaganiami określonymi w części architektoniczno-budowlanej
- zgodność zastosowanych wyrobów z wymaganiami
 - rurociągi, kształtki i armatura muszą być wolne od wszelkich wad i uszkodzeń, które mogą powodować ich niewłaściwe działanie.
 - armatura w instalacjach powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
- badanie bakteriologiczne wody z przewodu technologicznego,

- usytuowanie armatury i urządzeń,
- warunki pracy napędów mechanicznych
- warunki pracy napędów elektrycznych
- szczelność instalacji
- dla instalacji montowanych w wykopie otwartym:
 - sprawdzenie wykopu:
 - szerokości wykopu,
 - głębokości wykopu,
 - odwodnienia wykopu,
 - szalowania wykopu,
 - zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
 - zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
 - wykonania niezbędnych zejść do wykopów
 - sprawdzenie montażu rurociągów:
 - sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża - badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki głównej przewodu
 - głębokości ułożenia rur
 - ułożenia rur na dnie wykopu
 - odchylenia osi rur
 - odchylenia spadku
 - zmiany kierunku rur
 - połączenia rur, kształtek i armatury
 - badanie szczelności przewodu
 - sprawdzenie poprawności ułożenia taśmy ostrzegawczej (lokalizacyjnej)
- dla instalacji wewnętrznych:
 - sprawdzenie usytuowania armatury i urządzeń,
 - sprawdzenie podparcia, podwieszenia armatury i rurociągów,
 - sprawdzenie możliwości dojść obsługowych i serwisowych
 - pomiar poziomu hałasu urządzeń na zewnątrz budynku i wewnątrz pomieszczeń - zgodnie z obowiązującymi przepisami

6.3. KONTROLA POŁĄCZEŃ SPAWANYCH

Wykonawca będzie udostępniał spawy do kontroli. Wykonawca na życzenie Inżyniera przedstawi spawy do testów pod nadzorem przedstawiciela Inżyniera. Wszystkie spawy mają być testowane jak opisano poniżej:

- a) kontrola wizualna całego spawania po stronie spawu i grani.
- b) spawy, które nie mogą być sprawdzone wizualnie po stronie grani mają podlegać kontroli radiograficznej pod nadzorem Inżyniera. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli mają być oczyszczone.
- c) Inżynier może poza wizualną kontrolą zażądać radiograficznej lub ultradźwiękowej kontroli do 100% spawów pod jego nadzorem. Szorstkie końce spawów, przeznaczone do kontroli mają być oczyszczone.
- d) jeżeli badanie radiograficzne lub ultradźwiękowe wykryje niedopuszczalne błędy kontrola będzie rozszerzona. Z reguły wykrycie wadliwego spawu pociągnie za sobą kontrolę dwóch sąsiednich spawów tego samego typu. Jeżeli jeden lub obydwa spawy będą wadliwe, kontrola będzie dalej rozszerzana zgodnie z zaleceniami Inżyniera - patrz punkt c).

Kryteria dopuszczenia są następujące:

- na spawach stali odpornej na korozję obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia.
- jakość złączy spawanych będzie odpowiadała poziomowi jakości nie gorszemu niż B wg PN-EN 25817

- w przypadku kontroli radiograficznej złącza powinny osiągać poziom akceptacji nie gorszy niż 2 wg PN-EN 12517 Badania wizualne złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-EN 970.

Po zakończeniu prac spawalniczych na rurociągach > DN50 Wykonawca przekłada oświadczenie o zakończeniu prac i dokumenty wyszczególnione poniżej:

- poświadczenie wytwarzającego - deklaracja zgodności
- rysunek dla identyfikacji rurociągu - wg. dokumentacji projektowej
- kopie świadectw kwalifikacyjnych osób wykonujących i kontrolujących czynności spawania
- dokumenty kontroli, atesty materiałów i elementów potwierdzających zgodność zastosowanych materiałów i elementów
- instrukcje technologiczne spawania
- dokument uznania WPS, specyfikacje techniczne badań oraz świadectwa kwalifikacyjne i autoryzujące osób badających
- protokoły przeprowadzonych badań i ocen badań nieniszczących
- dziennik prac spawalniczych

6.4. PRÓBY SZCZELNOŚCI

Przewody technologiczne transportujące ciecz należy poddać próbom szczelności według następujących wytycznych:

- co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatur nie powinna przekraczać $\pm 3K$) i pogoda nie powinna być słoneczna,
- badanie szczelności należy przeprowadzić wodą,
- podczas badania powinien być cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
 - 0,01 MPa przy zakresie do 1 MPa,
 - 0,02 MPa przy zakresie wyższym
- wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości 1,5 krotnego maksymalnego ciśnienia roboczego w instalacji
- warunkiem uznania instalacji za szczelne jest:
 - brak przecieków i roszczenia (szczególnie na połączeniach i dławnicach) podczas podnoszenia ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i podczas trwającej ½ godziny obserwacji instalacji poddanej ciśnieniu próbnemu,
 - nie stwierdzenie spadku ciśnienia na manometrze podczas trwającej ½ godziny obserwacji instalacji poddanej ciśnieniu próbnemu.

Z przeprowadzonego badania szczelności należy sporządzić protokół, określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zaznaczyć i zidentyfikować część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Dodatkowe wymagania dla instalacji zewnętrznych

Próby szczelności wykonywać sukcesywnie w miarę postępu robót, zgodnie z wymaganiami PN-B-10725 oraz wytycznymi producenta rur.

Do prób należy przystąpić po usztywnieniu przewodów ciśnieniowych, właściwym ich zaślepieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy. Długość odcinka próbnego nie większa niż 300 m.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy szczegółowo przestrzegać następujących warunków:

- przewody nie mogą być nasłonecznione, a zimą temperatura ich powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,

- napełnianie przewodu powinno się odbywać powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- ciśnienie próbne powinno odpowiadać klasie ciśnienia instalacji
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać poziom ciśnienia.

7. ODBIÓR ROBÓT

Instalacje technologiczne bezciśnieniowe

- zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” opracowanych przez COBRTI Instal - Zeszyt 12.

Instalacje technologiczne ciśnieniowe

- zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” opracowanych przez COBRTI Instal - Zeszyt 7.

8. DOKUMENTY ZWIĄZANE

Dokumenty związane:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. COBTRI Instal - Zeszyt 7
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. COBTRI Instal - Zeszyt 12

Powyższe dokumenty należy rozpatrywać łącznie z dokumentami określonymi w WWIOR-00 „Wymagania Ogólne”.