

w DTR łączników w taki sposób, aby nie przenosić ewentualnych drgań urządzeń na instalację, ani nie powodować naprężeń w instalacji. Pompy i mieszadła zatapialne montować na stanowiących kompletne wyposażenie stopach sprzęgających i przewodnicach w sposób zapewniający możliwość wydobywania ich w każdym przypadku bez konieczności opróżniania zbiornika czy używania innych niż przewidziano w zalecanym wyposażeniu urządzeń.

2.3.2.5.3 Wymagania dla robót montażowych rurociągów technologicznych i armatury

Odcinki rurociągów ze stali nierdzewnej należy łączyć ze sobą i kształtkami przez spawanie przy użyciu elektrod otulonych do spawania stali OH18N9 (typ 308 L/MVR) z wytrawianiem spoin za pomocą pasty trawiącej dostarczanej przez producenta rur i elektrod. Do połączeń kołnierzowych stosować wyłącznie śruby ze stali nierdzewnej przy połączeniach zanurzonych w ściekach lub wodzie, dla połączeń znajdujących się w pomieszczeniach suchych dopuszcza się stosowanie śrub ocynkowanych.. Rurociągi należy prowadzić wzdłuż ścian, na podparciach systemowych równolegle lub prostopadle do ścian i stropów, ze spadkiem umożliwiającym ich odwodnienie. Połączenia nie mogą wypadać w miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy.

Przejścia rurociągów przez ściany należy wykonywać w rurze ochronnej o średnicy większej, o co najmniej 20 mm od średnicy przewodu. Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników poniżej maksymalnego napełnienia ściekami lub osadami oraz przejścia podziemne rurociągów przez komory zasuw i pomiarową wykonać z uszczelnieniem łańcuszkowym o wielkości dostosowanej do średnicy rurociągu i zapewniających szczelność przejścia do 0,25 MPa. Dokręcać śruby uszczelnienia kluczem dynamometrycznym do uzyskania wartości momentu zalecanej przez producenta uszczelnienia. Pozostałe przejścia uszczelnić pianką poliuretanową

Armaturę na połączeniach technologicznych należy łączyć z rurociągami za pomocą połączeń kołnierzowych w miejscach dostępnych dla personelu eksploatacyjnego w celu konserwacji i obsługi. Nie dopuszcza się stosowania armatury o średnicy nominalnej mniejszej od nominalnej średnicy rurociągu, na którym ma być zainstalowana. Podczas montażu armatury należy zwracać uwagę na zgodność zaznaczonego kierunku przepływu czynnika przez armaturę z kierunkiem przepływu medium podczas eksploatacji instalacji. Armaturę o masie powyżej 30 kg należy ustawiać na trwałych podporach w sposób zalecany przez producenta.

Połączenia instalacji technologicznej z urządzeniami powinny być wykonane w sposób nie powodujący powstawania naprężeń w instalacji, ani obciążający urządzenia; należy zwracać szczególną uwagę na zapewnienie osiowości przyłączenia z króćcem przyłączeniowym urządzenia.

2.3.2.6. Kontrola jakości

Badania przy odbiorze instalacji i urządzeń technologicznych zależą od rodzaju odbioru technicznego robót, tj. odbioru częściowego (odcinka) i odbioru końcowego po zakończeniu robót.

2.3.2.6.1 Badania przed odbiorem częściowym

W miarę możliwości technicznych odcinki instalacji technologicznej należy poddawać próbie szczelności razem z odcinkami połączeń technologicznych zewnętrznych. Próbę szczelności połączeń instalacji z urządzeniami oraz przejść rurociągów przez ściany zbiorników należy wykonać podczas rozruchu hydraulicznego stosując najwyższe ciśnienia eksploatacyjne.

Badania przed odbiorem częściowym polegają na:

- sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji z projektem
- sprawdzeniu wypoziomowania urządzeń
- sprawdzeniu działania armatury na sucho
- sprawdzeniu wykonania zasilania i sterowania pracą urządzeń
- sprawdzeniu prawidłowości działania urządzeń (kierunek obrotów) na sucho, jeśli producent dopuszcza taki tryb pracy
- sprawdzeniu wykonania doprowadzenia wody i chemikaliów (jeśli takie są przewidywane)
- sprawdzeniu przez oględziny wytrawienia połączeń spawanych
- sprawdzeniu mocowania urządzeń i rurociągów
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania połączeń spawanych i kołnierzowych (zapewnienie osiowości elementów łączonych)

Wyniki badań powinny być zapisane w dzienniku budowy, który z protokołem próby szczelności przewodów, certyfikatami, atestami, aprobatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami, DTR urządzeń oraz badaniami skuteczności uziemienia jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru częściowego. Protokół odbioru częściowego będzie stanowić podstawę przekazania instalacji do rozruchu technologicznego.

2.3.2.6.2 Badania przed odbiorem końcowym

Badania przed odbiorem końcowym przeprowadza się zgodnie z procedurą podaną przy rozruchu technologicznym oczyszczalni.

2.3.2.7. Odbiór robót

2.3.2.7.1 Odbiór częściowy

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu wykonania zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie testy i pomiary miały wynik pozytywny.

2.3.2.7.2 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy nastąpi po stwierdzenia wykonania całości robót objętych zamówieniem zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacji ST-00.00.00 „Wymagania ogólne. Odbiór robót”

2.3.3. Rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny – CPV 45.351.000

2.3.3.1. Zakres prac opisanych w Specyfikacji Technicznej

Niniejsza Specyfikacja Techniczna odnosi się do robót związanych z rozruchem oczyszczalni ścieków.

2.3.3.2. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące materiałów stosownie do ST 00 00 00 Wymagania ogólne.

2.3.3.3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące wyposażenia stosownie do ST 00 00 00 Wymagania ogólne.

2.3.3.4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące transportu stosownie do ST 00 00 00 Wymagania ogólne.

2.3.3.5. Wykonanie prac

2.3.3.5.1 Określenia podstawowe

Przedmiotem rozruchu są obiekty, maszyny, urządzenia i instalacje technologiczne oczyszczalni ścieków w miejscowości Ogrodzieniec pow. zawierciański, woj. śląskie.

Zakres zadania rozruchowego przyjęto zgodnie z Zarządzeniem nr 37 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 1.08.1975r. w sprawie rozruchu inwestycji (Dz.U.MBiPMB nr 5/75, póź 14, załącznik nr 2).

2.3.3.5.2 Cel i ogólne zasady prowadzenia rozruchu

Rozruch oczyszczalni ścieków jest jednocześnie ostatnim etapem jej budowy i początkiem eksploatacji. Ze względu na specyfikę budowy (modernizacja i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków przy zachowaniu ciągłości oczyszczania ścieków) rozruch musi być podzielony na 2 etapy:

I. Rozruch obiektów i instalacji oczyszczania mechanicznego i biologicznego ścieków, obiektów gospodarki osadowej

- pompownia główna
- stacja odwadniania osadu
- zbiornik retencyjny,
- reaktor biologiczny,
- stacja dmuchaw,
- zbiornik osadu,
- komory odpływowe
- komora pomiarowa ścieków oczyszczonych

II. Rozruch automatyki

- uruchomienie automatyki z centralną sterownią

Rozruch musi być poprzedzony następującymi pracami przygotowawczymi:

- zakończenie robót budowlano-montażowych,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem i jego późniejszej aktualizacji,
- przygotowanie i zebranie protokołów zakończenia robót budowlano-montażowych i prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych, protokołów wykonanych badań (próby szczelności, ciśnieniowe, wytrzymałościowe, pomiarów skuteczności uziemienia, zerowania itp.)
- zebranie atestów materiałowych, certyfikatów, gwarancji, DTR dla poszczególnych urządzeń,
- powołanie Komisji Rozruchowej
- sprawdzenie gotowości urządzeń do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków przez Komisję Rozruchową,
- usunięcie stwierdzonych usterek i ostatecznie przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- przygotowanie kompletnej dokumentacji z naniesionymi zmianami realizacyjnymi

- sprawdzenie warunków bhp, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia,
- sprawdzenie ważności umów na dostawę wody, energii elektrycznej i odbioru odpadów z oczyszczalni
- wybór laboratorium do badań kontrolnych, ustalenie zakresu i częstotliwości badań
- przygotowanie harmonogramu rozruchu
- opracowanie projektu rozruchu dla poszczególnych etapów
- powołanie i przeszkolenie grupy rozruchowej.

Celem rozruchu jest uruchomienie budowanej i zmodernizowanej oczyszczalni ścieków. W czasie rozruchu będą sprawdzane obiekty, maszyny, urządzenia i instalacje technologiczne oczyszczalni ścieków. Celem rozruchu jest ponadto:

- sprawdzenie działania wybudowanych urządzeń
- doprowadzenie oczyszczalni do dobrego stanu technicznego i do prawidłowego przebiegu procesów technologicznych,
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków i unieszkodliwienia osadów,
- osiągnięcie dobrych technicznych i ekonomicznych parametrów pracy oczyszczalni.

2.3.3.5.3 Wykaz węzłów rozruchowych

Przewiduje się podział oczyszczalni ścieków na węzły technologiczne, podlegające oddzielnemu uruchomieniu. Każdy z węzłów obejmuje określone obiekty, urządzenia i instalacje technologiczne, podlegające rozruchowi i współpracujące ze sobą. Elementy nie wymienione (np. pomiar i pobór próbek ścieków surowych i oczyszczonych i inne, należy wykonywać równoległe z powiązаныmi obiektami).

Węzeł 1- mechaniczne oczyszczanie ścieków

1) pompownia główna z kratą koszową (zainstalowanie trzeciej pompy)

2) sita bębnowe do cedzenia ścieków, praskami do prasowania skratek (zainstalowanie drugiego sita i dwóch prasek)

Węzeł 2 - biologiczne oczyszczanie ścieków

1) reaktory biologiczny z wyposażeniem (wybudowanie drugiego reaktora)

2) zbiornik uśredniający z wyposażeniem (zainstalowanie trzeciej pompy)

3) stacje dmuchaw z wyposażeniem (wybudowanie drugiej stacji)

4) komory odpływowe z wyposażeniem (wybudowanie drugiego kompletu komór)

5) komora pomiarowa ścieków oczyszczonych z wyposażeniem (nowy obiekt)

Węzeł 3 - przeróbka osadów

1) zbiorniki osadu z wyposażeniem (wybudowanie drugiego zbiornika)

2) stacja odwadniania osadu

- zespół prasy z pompą nadawą, stacją przygotowania i dozowania polielektrolitu oraz zespołem odzysku wody do płukania (wprowadzenie przewodu osadu z drugiego zbiornika)

- transport osadu

Węzeł 4 – odbiór i pomiar ścieków dowożonych (bez zmian – sprawdzenie prawidłowości działania)

Węzeł 5 – centralny układ sterowania pracą oczyszczalni (wprowadzenie nowego programu)

2.3.3.5.4 Podział prac rozruchowych

Kompleksowy rozruch oczyszczalni ścieków w zakresie technologicznym powinien składać się z następujących faz:

I - rozruch mechaniczny

II - rozruch hydrauliczny

III - rozruch technologiczny

Każdą z faz rozruchu przeprowadza się kolejno poszczególnymi węzłami technologicznymi. Dopiero po zakończeniu każdej fazy we wszystkich węzłach można przystąpić do następnej fazy rozruchu z uwzględnieniem etapowania prac rozruchowych. Charakterystykę poszczególnych faz rozruchu podano w części szczegółowej niniejszej instrukcji.

2.3.3.5.5 Rozruch mechaniczny

2.3.3.5.5.1 Zasady ogólne

Rozruch mechaniczny jest I fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się "na sucho", to jest bez napełniania komór i zbiorników wodą lub ściekami. Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń oczyszczalni ścieków podlegających rozruchowi. Powinna być ona poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

2.3.3.5.5.2 Zakres i zasady prowadzenia rozruchu mechanicznego

Czynności rozruchu mechanicznego obejmują:

- sprawdzenie wszystkich połączeń przewodów technologicznych w obiektach i między obiektami, sprawdzenie działania armatury, sprawdzenie prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a szczególnie ustawienia ich na fundamentach, zamocowania, wypoziomowania oraz współosiowania maszyny (np. pompy poziomej) i napędu, działanie pracy maszyn i urządzeń.
- sprawdzenie czystości zbiorników (obiektów technologicznych), komór, studzienek rewizyjnych, przewodów, kanałów itp,
- skompletowanie DTR od producentów poszczególnych maszyn i urządzeń oraz zapoznanie się z nimi,
- sprawdzenie układów sterowania i sygnalizacji.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego jw. można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, tzw. praca na "sucho".

Uwaga! Nie wszystkie maszyny mogą pracować "na sucho". Aby nie uszkodzić uruchamianej maszyny, należy każdorazowo sprawdzić w DTR danej maszyny lub urządzenia sposób ich uruchomienia i postępować zgodnie z podanymi tam wytycznymi. Każde próbne uruchomienie powinno odbywać się w obecności elektryka, który uprzednio powinien sprawdzić instalację elektryczną. Zakończenie rozruchu mechanicznego z wynikiem pozytywnym winno być potwierdzone protokołem przekazującym dany obiekt lub cały węzeł technologiczny do rozruchu hydraulicznego.

2.3.3.5.6 Rozruch hydrauliczny

2.3.3.5.6.1 Zasady ogólne

Rozruch hydrauliczny jest II fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. W tej fazie rozruchu większość komór i zbiorników oczyszczalni napełnia się wodą.

Warunkiem przystąpienia do rozruchu hydraulicznego jest zakończenie rozruchu mechanicznego, w tym sprawdzenie wszystkich obiektów i urządzeń zgodnie z podanymi wytycznymi. Rozruch hydrauliczny dotyczy obiektów technologicznych oczyszczalni. W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, dlatego jako medium stosuje się wodę. Zaleca się pobór wody z wodociągu miejskiego. Pobraną wodę można dla oszczędności używać wielokrotnie przepompowując ją z jednego zbiornika do drugiego. Celem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie szczelności i prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń oczyszczalni oraz sieci technologicznych, a także przeprowadzenie prób pracy wyposażenia (pompy, mieszadła, dmuchawy z układem napowietrzania, przelewy stałe i pływające (dekantery) z układem spustowym, itp).

2.3.3.5.6.2 Zakres i zasady prowadzenia rozruchu hydraulicznego

Kontrola szczelności zbiorników i przewodów powinna wykonana przed przystąpieniem do prac rozruchowych. W trakcie rozruchu hydraulicznego:

- sprawdza się szczelność połączeń zbiorników, urządzeń i armatury z rurociągami,
- sprawdza się prawidłowość działania przelewów,
- ustala się wstępnie i sprawdza działanie poziomów sterujących pracą urządzeń i alarmowych,
- dokonuje się symulacji pracy urządzeń w warunkach zbliżonych do normalnej eksploatacji,
- sprawdza współdziałanie urządzeń i układów sterowania zdalnego i miejscowego,
- sprawdza działanie i wskazania aparatury kontrolno-pomiarowej.

Jeśli DTR urządzeń nie stanowi inaczej, pompy, mieszadła i dmuchawy poddaje się próbie 72-godzinnej pracy. Pracę pomp sprawdza się z wykorzystaniem układu połączeń między obiektami zapewniającymi możliwość cyrkulacji wody w obiegu zamkniętym, pracę mieszadeł przy zapewnieniu minimalnego ich przykrycia warstwą wody, a pracę dmuchaw łącznie z systemem napowietrzania przy zapewnieniu załania systemu napowietrzającego wodą.

W czasie 72-godzinnej próby obserwuje się pracę urządzeń obciążonych wodą ze zwróceniem uwagi na występujące drgania, nagrzewanie się urządzeń lub ich elementów, czy nadmierną emisję hałasu lub odgłosów świadczących o nieprawidłowości ich pracy.

2.3.3.5.6.3 Zakończenie rozruchu hydraulicznego

Rozruch hydrauliczny uznaje się za zakończony po stwierdzeniu bezawaryjnej i prawidłowej pracy urządzeń obciążonych wodą, stwierdzeniu drożności przewodów i prawidłowości działania przelewów oraz stwierdzeniu szczelności połączeń zbiorników, urządzeń i armatury z przewodami. Zakończenie rozruchu hydraulicznego z wynikiem pozytywnym powinno być potwierdzone protokołem przekazującym cały węzeł do rozruchu technologicznego.

Po rozruchu hydraulicznym nie jest konieczne opróżnianie obiektów, węzłów z wody, chyba że następna faza rozruchu tego wymaga (np. dotyczy to zbiornika-zagęszczacza osadu).

2.3.3.5.7 Rozruch technologiczny

2.3.3.5.7.1 Zasady ogólne

Rozruch technologiczny jest ostatnią, III fazą kompleksowego rozruchu oczyszczalni ścieków. Musi on być prowadzony przy stałej współpracy grupy energetycznej i AKPiA, które wcześniej w czasie rozruchu hydraulicznego dokonały sprawdzenia, regulacji i wstępnego rozruchu tej grupy instalacji. Rozruch technologiczny oczyszczalni stanowi fazę wpracowania układu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów - doborem optymalnych parametrów jednostkowych procesów w celu uzyskania wymaganej efektywności założonej w dokumentacji techniczno-ekonomicznej inwestycji. Osiągnięcie założonej efektywności i parametrów pracy urządzeń stanowić będzie podstawę do przekazania oczyszczalni do eksploatacji. Zadaniem rozruchu technologicznego mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków będzie przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów i urządzeń w warunkach ich rzeczywistego obciążenia hydraulicznego ściekami i ładunkiem zanieczyszczeń
- sprawdzenie efektów działania urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w reaktorze biologicznym
- doprowadzenie do przeróbki osadów obejmującej zagęszczanie grawitacyjne, odwadnianie mechaniczne i higienizację
- dobór optymalnych dawek chemikaliów (polielektrolit, wapno) w procesie odwadniania mechanicznego i higienizacji osadu
- określenie optymalnego cyklogramu pracy reaktora biologicznego i innych ustawień automatyki oczyszczalni
- ocena efektywności oczyszczania ścieków i przeróbki osadów w poszczególnych procesach oczyszczalni przy optymalnych parametrach technologicznych
- uzyskanie końcowych efektów oczyszczania ścieków wymaganych przez władze ochrony środowiska
- przeszkolenie załogi oczyszczalni

Decydujące znaczenie dla rozruchu całej oczyszczalni, wymagające dłuższego czasu na wpracowanie i wytworzenie odpowiednich warunków prawidłowego przebiegu procesów biochemicznych ma rozruch komory z osadem czynnym. Z tego względu rozruch oczyszczalni powinien odbyć się w ciepłej porze roku, gdy temperatura ścieków nie spada poniżej 12 °C.

2.3.3.5.7.2 Warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego

Podstawowe warunki rozpoczęcia rozruchu technologicznego to:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego (pod obciążeniem wodą)
- zakończenie wstępnego rozruchu energetycznego i AKPiA
- zapewnienie dopływu do oczyszczalni ścieków o odpowiedniej ilości i składzie nie odbiegającym zbyt od przyjętego w dokumentacji technicznej
- zaopatrzenie oczyszczalni w pełny zestaw środków chemicznych
- zorganizowanie współpracy z laboratorium kontrolującym efekty oczyszczania ścieków
- przeszkolenie uczestników rozruchu w zakresie stosowanej technologii oraz BHP i p-poż. oraz organizacji prowadzenia oczyszczalni
- zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych (energia elektryczna), wody
- przygotowanie niezbędnych części zamiennych
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt eksploatacyjny, narzędzia, sprzęt bhp i p-poż. oraz odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż
- przygotowanie sprzętu do wywozu skratek, piasku i osadu odwodnionego (pojemniki, kontenery, środki transportu)
- oraz zawarcie umowy z przedsiębiorstwem komunalnym.

W drugim etapie realizacji oczyszczalni rozruchowi technologicznemu podlegać będzie 5 węzłów

- węzeł 1 - mechaniczne oczyszczanie ścieków
- węzeł 2 - biologiczne oczyszczanie ścieków
- węzeł 3 - przeróbka osadów ściekowych,
- węzeł 4 – odbiór i pomiar ścieków dowożonych
- węzeł 5 – centralna automatyka sterowania pracą oczyszczalni

Rozruch węzłów 1 i 2 powinien rozpocząć się jednocześnie. Ze względu na okres wpracowywania się oczyszczania biologicznego ścieków i możliwość zgromadzenia odpowiedniego zapasu osadu nadmiernego może się zdarzyć, że rozruch technologiczny węzła 3 związanego z odprowadzaniem osadu nadmiernego z drugiego reaktora będzie możliwy dopiero łącznie z rozruchem węzła 5. Rozruch węzła 4 polegać będzie na sprawdzeniu parametrów jego pracy i ponownym uruchomieniu po zakończeniu rozruchu technologicznego węzłów 1 i 2. Rozruch węzła 5 warunkuje możliwość zainstalowania układu sterowania i wizualizacji pracy oczyszczalni w dyspozytorni w budynku technicznym.

2.3.3.5.7.3 Podstawowe czynności

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należy napełnienie obiektów-i urządzeń oczyszczalni ściekami, uruchomienie pompowni ścieków po zainstalowaniu trzeciej pompy, uruchomienie nowowybudowanych obiektów oczyszczania ścieków i zainstalowanych urządzeń wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi, wpracowanie i doprowadzenie układów biologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów do parametrów optymalnych, określenie ilości powstających skratek, piasku i osadów oraz opracowanie harmonogramu ich usuwania i wywozu na przygotowane do tego celu miejsce, uruchomienie procesu mechanicznego odwadniania osadów z doбором optymalnych parametrów, dawki polielektrolitu, określenie ilości i jakości nieszkodliwionych osadów, prowadzenie bieżącej kontroli analitycznej składu ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów, bieżąca kontrola parametrów pracy oczyszczalni: obciążenie hydrauliczne i ładunkiem zanieczyszczeń, wiek i charakter osadu, efektywność procesów oczyszczania, przyrost osadu czynnego, efektywność mechanicznego odwadniania osadu itp. opracowanie sprawozdania z rozruchu z wytycznymi technologicznymi eksploatacji oczyszczalni, opracowanie instrukcji eksploatacji oczyszczalni z instrukcją bhp i p-poż.

2.3.3.5.7.4 Ocena sprawności działania obiektu. Zakres kontroli analitycznej

W okresie pełnego, rzeczywistego obciążenia oczyszczalni, przy pracujących wszystkich urządzeniach do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, następuje optymalizacja parametrów technologicznych w aspekcie uzyskania jakości ścieków oczyszczonych spełniających stawiane wymagania przy odprowadzeniu do odbiornika oraz przygotowanie wytycznych do eksploatacji oczyszczalni.

W trakcie rozruchu przewiduje się badanie prób ścieków surowych (w miarę możliwości średniodobowych) i oczyszczonych z częstotliwością raz w tygodniu w następującym zakresie:

- odczyn
- ChZT
- azot amonowy
- zawiesiny ogólne

Dodatkowo co dwa tygodnie

- BZT₅
- zawiesiny ogólne i indeks osadu w reaktorze w próbie pobranej przed rozpoczęciem cyklu sedimentacji, lecz w czasie napowietrzania zawartości reaktora.

Ponadto codziennie należy pobierać próbki zawartości reaktora biologicznego do obserwacji przyrostu i opadalności osadu.

Do odbioru oczyszczalni należy przedstawić badania jakości ścieków surowych i oczyszczonych obejmujących:

- odczyn
- ChZT
- BZT₅
- zawiesiny ogólne

pobranych zgodnie z ustaleniami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 8 lipca 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego:

- ścieki surowe – próba średniodobowa
- ścieki oczyszczone – zgodnie z zatwierdzoną przez właściwy dla lokalizacji obiektu organ kontrolny metodyką poboru próbek ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni o działaniu okresowym.

Ponadto do odbioru należy przedstawić wyniki zawartości suchej masy w osadzie zagęszczonym grawitacyjnie i odwodnionym mechanicznie.

Rozruch oczyszczalni będzie uznany za zakończony po przedstawieniu do odbioru oczyszczalni sprawozdania z rozruchu z wynikami badań ścieków odprowadzanych do odbiornika odpowiadających wymaganiom zawartym w pozwoleniu na budowę i/lub pozwoleniu wodnoprawnym na odprowadzanie ścieków z oczyszczalni, badań osadu potwierdzających założony w dokumentacji efekt odwadniania osadu oraz innych badań potwierdzających wymagany efekt ekologiczny.

2.3.3.6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne odnośnie jakości robót podano w ST 00 00 00 Wymagania ogólne.

2.3.3.7. Obmiar robót

Wymagania ogólne odnośnie obmiaru robót podano w ST00 00 00 Wymagania ogólne.

2.3.3.8. Odbiór robót

Wymagania ogólne odnośnie odbioru robót podano w ST 00 00 00 Wymagania ogólne.

2.3.3.9. Wykaz norm i przepisów

- 1) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.Nr 168, poz. 1763).
- 2) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96/93, poz 437).
- 3) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. Nr 96/93, poz 438).
- 4) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 27.01. 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatnienia wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. Nr 21 poz. 73)
- 5) Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. 1996 nr 132 poz. 622)
- 6) Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. 2001 nr 100 poz. 1085)
- 7) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 628 z późn. zmianami)
- 8) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 121, poz 1139).
- 9) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DzU Nr 121 poz. 1138)

2.4. SIECI ZEWNĘTRZNE I INSTALACJE – CPV 45.000.000

2.4.1. Sieci technologiczne, kanalizacyjne i wodociągowe – CPV 45.231.000

2.4.1.1. Roboty ziemne (wykopy, nasypy, zasypki)

2.4.1.1.1 Zakres robót objętych specyfikacją

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy robót ziemnych wykonywanych przy budowie sieci technologicznych, kanalizacyjnych i wodociągowych obejmujących :

- wykopy
- zasypkę z zagęszczeniem gruntu
- osuszenie wykopów
- podsypkę

2.4.1.1.2 Materiał

Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Do wykonywania podsypki i obsypki bezpośrednio wokół przewodem należy stosować piaski drobne i średnie bez zawartości kamieni. Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-87/B-01 100.

2.4.1.1.3 Sprzęt

Do wykonywania robót należy posiadać następujący sprzęt:

- sprzęt do odsparzania i wydobywania gruntu: koparki, ładowarki
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntu
- samochody, wywrotki
- sprzęt zagęszczający: ubijaki, zagęszczarki

2.4.1.1.4 Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu (samochody wywrotki), które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

2.4.1.1.5 Wykonanie robót ziemnych

2.4.1.1.5.1 Założenia ogólne wykonania robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie „Ogólnymi zasadami prowadzenia robót” oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - Ministerstwo Budownictwa i PMB - Arkady t. 1 1990r.

Szczegółowe wymagania prowadzenia robót w zakresie robót ziemnych nawodnionych podają:

- "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych." Ministerstwo Budownictwa i

Przemysłu Materiałów Budowlanych-Arkady, t.I, 1990r.

- BN-62/8836-02 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Warunki techniczne wykonania,
- PN-99/B-10736 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
- BN-62/8836-01 - Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania,

2.4.1.1.5.2 Wykonanie wykopów

1. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.
2. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać sposobem ręcznym.
3. Wykopy wąskoprzestrzenne należy wykonać mechanicznie lub ręcznie, ich umocnienia należy wykonać w szalunkach płytowych lub skrzyniowych typu Kriengs lub wronki lub innych o podobnych standardach.
4. Wykopy szeroko-przestrzenne należy wykonać mechanicznie przy nachyleniu skarp 1:0,6.
5. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału lub przewodu, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków.
W przypadku deskowanie ścian należy je prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.
6. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru.
7. Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od zainwestowania terenu.
8. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę lub składowany „na odkład”.
9. Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim projektowanych przewodów oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących, rozpoczynając od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi, warstwami grubości 10-20cm, drewnianymi ubijakami. Kanały z rur PVC należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.
10. Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia
11. Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.
12. Po ukończeniu zasypywania wykopu, teren należy ukształtować zgodnie z projektem drogowym.

2.4.1.1.5.3 Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 poz. 430) dla dróg powiatowych i gminnych oznaczonych symbolami G.Z.L.D. Powinien on być równy od (Is) 0,97-1,0. Moduł sprężystości podłoża nie mniejszy od 100 MPa. W przypadku trasy kanału poza drogą I_D powinien być większy od 0,6.

2.4.1.1.5.4 Zasyпка wykopów

1. Zасыpywanie wykopów przeprowadzane jest w trzech etapach
 - Etap I- wykonanie warstwy ochronnej rury z wyjątkiem punktów na złączach (osypka).
 - Etap II- po przeprowadzeniu testu szczelności wykonanie warstwy ochronnej na złączach.
 - Etap III- zasypanie wykopu gruntem rodzimym z równoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką umocnień i rozperek ścian wykopu.
2. Wykop należy zasypać po ułożeniu kanalizacji i wykonaniu elementów i instalacji towarzyszących, rozpoczynając od równomiernego obsypywania boków rur, z dokładnym ubijaniem gleby warstwami o grubości 10-20 cm przy pomocy drewnianych ubijaków. Kanały wykonane z rur PCV i przewody z rur PE należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzchołek rury. Resztę wykopu do poziomu gruntu należy wypełnić warstwą gruntu rodzimego zasypując ręcznie lub mechanicznie warstwami o grubości 20-30 cm kolejno zagęszczanymi sprzętem mechanicznym.
3. Równocześnie należy przeprowadzać stopniową rozbiórkę umocnień.
4. Dla zapewnienia całkowitej stabilności zasyпка piaskowa powinna szczelnie wypełniać przestrzeń ponad rurą (przewodem).

5. Zagęszczenie każdej warstwy piasku powinno przebiegać w sposób zapewniający odpowiednie wsparcie po bokach przewodu. W strefie niebezpiecznej materiał zasypowy powinien być materiałem nieskalistym mineralnym o strukturze sypkiej, drobnym lub średnim uziarnieniu, niezbrzylonym, bez kamieni, zgodny z normą PN-74/ B-0248 - standard dla klasyfikacji gruntów budowlanych, warunków bezpośredniego wznoszenia budowli oraz wymagań i warunków dla obliczeń statycznych i projektowych dotyczących bezpośredniej lokalizacji obiektów budowlanych.

6. Zaleca się przeprowadzanie prac przy sprzyjających warunkach pogodowych.

7. Po zakończeniu zasyпки wykopów, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, a obszar po wykopach zrehabilitować.

2.4.1.1.5.5 *Osuszanie wykopów*

Zgodnie z warunkami geologicznymi nie ma konieczności odwodnienia wykopów. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie (w czasie trwania opadów atmosferycznych) w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety kanalizacji.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Roboty montażowe dla przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzać w odwodnionych wykopach.

2.4.1.1.5.6 *Wymagania dotyczące podłoża*

Po dokonaniu odbioru technicznego wykopu należy przygotować podłoże pod rurociągi. Zaprojektowano podłoże piaskowe o grubości 15 cm. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża od osi przewodu nie może przekraczać 10 cm. Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może być większa niż (-)3 cm lub (+) 1 cm. Materiał użyty do podsypki powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni.

2.4.1.1.6 *Kontrola jakości robót*

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- b) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- c) zabezpieczenie przewodów i kabli krzyżujących się z wykopem,
- d) zagęszczenie zasypanego wykopu,
- e) zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub Inżynierem,
- f) zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- g) zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu. Materiał ten powinien być zagęszczony.

Wyniki badań zagęszczenia gruntu, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby badań zagęszczenia jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości przystąpienia do robót kolejnych (drogowych, ukształtowania terenu).

2.4.1.1.7 *Odbiór robót*

2.4.1.1.7.1 *Odbiór częściowy*

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu wykonania zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie testy i pomiary miały wynik dodatni.

2.4.1.1.7.2 *Odbiór końcowy*

Odbiór końcowy nastąpi po stwierdzeniu wykonania całości robót objętych zamówieniem zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacji ST- 00.00.00 „Wymagania Ogólne” – Odbiór robót.

2.4.1.2. *Sieci technologiczne*

2.4.1.2.1 *Zakres robót objętych specyfikacją*

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy robót związanych z montażem rurociągów technologicznych ciśnieniowych obejmujących:

- roboty montażowe sieciowe,

- montaż armatury.

2.4.1.2.2 Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST,
- powiadomić Inspektora nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację, zgodnie z "Wymaganiami Ogólnymi ST 00.00.00"

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów.

2.4.1.2.2.1 Przewody technologiczne ciśnieniowe

Na przewody technologiczne należy zastosować rury i kształtki ciśnieniowe PE w klasie ciśnienia PN 7,5, łączone przez zgrzewanie na kształtki elektrooporowe lub doczołowo, wykonane zgodnie z ZAT/97-01-001 o średnicy D_z 225x12,8, D_z 90x5,1 i D_z 32x3,0 oraz rury i kształtki ciśnieniowe kielichowe PVC w klasie ciśnienia PN 6, łączone na uszczelkę gumową, wykonane zgodnie z PN-EN 1452-1÷5:2000 o średnicy D_z 400x11,7.

2.4.1.2.3 Sprzęt

Do wykonywania robót należy posiadać następujący sprzęt:

- żuraw budowlany samochodowy
- koparki o pojemności łyżki 0,25-0,6 m³
- sypcharki kołowe i gąsienicowe
- sprzęt do zagęszczania gruntu
- wciągarkę ręczną
- wciągarkę mechaniczną
- samochody skrzyniowe

2.4.1.2.4 Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu (samochody wywrotki), które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

2.4.1.2.5 Wykonanie robót

2.4.1.2.5.1 Wymagania ogólne

1. Technologia układania przewodów powinna zapewniać utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.
2. Przy układaniu przewodu wodociągowego równolegle do innych przewodów i urządzeń uzbrojenia podziemnego należy między zewnętrznymi ściankami tych przewodów zachować odległości:
 - od przewodów gazowych i kanalizacyjnych 1,5 m,
 - od kabli elektrycznych 0,8 m,
 - od kabli telekomunikacyjnych 0,5 m,
3. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznur, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.
4. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.
5. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.
7. Rury o niewielkiej masie należy układać w wykopie ściśle osiowo, ręcznie lub za pomocą dragów
8. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym powinno zapewniać oparcie wzdłuż całej długości na co najmniej 1/4 obwodu przewodu symetrycznie do jego osi.
9. Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy rur i rodzaju złączy.
10. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm.
11. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm. Odchylenia spadku nie mogą spowodować spadku przeciwnego lub zmniejszenia jego do zera na odcinku przewodu.
12. Zmianę kierunków przewodów w poziomie i pionie należy wykonywać odpowiednimi kształtkami (łuki,

kolana, trójniki) producenta rur.

13. Zabezpieczenie przed rozsunięciem rur, zwłaszcza łączonych kielichowo powinno być wykonane :

- na zmianie kierunków,
- na końcówkach przewodów,
- na odgałęzieniach.

14. Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane :

- bloki oporowe
- kotwienia,
- opaski łączące złącza kielichowe.

Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt.

15. Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być co najmniej taka, aby jego przykrycie mierzone od powierzchni przewodu do rzędnej projektowanego terenu było zgodne z normą PN-81/B-10725.

16. Ułożony odcinek przewodu powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem.

17. Dla rur w studzienkach należy stosować złącza :

- kołnierzowe,
- nasuwkowe,
- zaciskowe,
- spawane,
- gwintowane.

18. Montaż przewodów powinien być wykonywany zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10736, w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

2.4.1.2.5.2 *Montaż rur z nieplastifikowanego polichlorku winylu(PVC)*

1. Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu można układać w różnych warunkach gruntowych w temperaturze powietrza od 0 do +30°C. Połączenia rur z PVC z rurami stalowymi lub żeliwnymi należy wykonać w temperaturze od 5 do 15°C.

2. Rury z PVC łączy się za pomocą:

- kielichowych połączeń wciskowych uszczelnianych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym,
- połączeń klejonych,
- złączy kołnierzowych z uszczelką gumową, wykonywanych za pomocą naklejanych na boki koniec rury specjalnych tulei z PVC i luźnych kołnierzy żeliwnych lub specjalnych żeliwnych kształtek.

3. Odgałęzienia i połączenia z armaturą wykonuje się za pomocą żeliwnych kształtek przejściowych, a zmiany kierunku przewodu za pomocą łuków kielichowych z PVC lub przez gięcie rur.

4. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przecinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznakowanie,
- formowanie kielichów do klejenia,
- gięcie,
- klejenie.

5. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego lub złącza klejonego należy zukosować boscie końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym lub klejowym zaznaczyć głębokość złącza.

6. W przypadku braku odpowiednich łuków lub kolan albo gdy posiadane łuki nie odpowiadają projektowanej zmianie kierunku przewodu, dopuszcza się gięcie, kształtując odpowiednio odcinek rury lub zmieniając kąt posiadanego kolana lub łuku. Wyginanie rur powinno być wykonane na odpowiednim szablonie na powierzchni terenu przed ich montażem w wykopie z wypełnieniem rury drobnym suchym piaskiem i podgrzaniem do temperatury 120—130°C.

7. Złącze klejone należy wykonywać w uformowanym kielichu, jeżeli łączymy elementy, które nie mają kielicha wykonanego fabrycznie. Formowanie kielicha można przeprowadzić wykorzystując boscie koniec rury lub za pomocą odpowiedniej formy stalowej.

8. Powierzchnie przeznaczone do klejenia, wewnętrzną kielicha lub tulei kołnierzowej i zewnętrzną boscie końca rury, należy starannie oczyścić i przetrzeć papierem ściernym (korundowym nr 120) w kierunku poprzecznym do osi rury, a luz pomiędzy bosym końcem a kielichem nie powinien być większy niż 0,6 mm.

Powierzchnie przeznaczone do klejenia należy odłuszczyć marszczonym papierem zwilżonym w rozpuszczalniku

(chlorek metylu).

Klej należy nanosić (warstwą ok. 0,5 mm) równocześnie w kielichu od jego najgłębszego miejsca i na bosym końcu rury od oznaczonej linii wcisku do krawędzi. Następnie natychmiast po nałożeniu kleju, wcisnąć do kielicha bosi koniec ruchem ciągłym, bez przerwy.

Operacja klejenia od momentu rozpoczęcia nakładania kleju do wykonania połączenia powinna być zrealizowana w czasie krótszym od 1 minuty. Sklejone elementy należy pozostawić bez poruszania w czasie 5 minut, a gdy temperatura otoczenia jest mniejsza od +10°C przez 15 minut.

9. Przy układaniu przewodu wodociągowego w wykopie bez obudowy ścian (gdy nie ma rozpór poprzecznych) całe odcinki rurociągów należy wykonywać na powierzchni, z wyjątkiem montażu ciężkich węzłów żeliwnych. Zmontowany odcinek rurociągu powinien być ułożony na podkładach drewnianych na poboczu wykopu lub na pomostach nad wykopem. Przy opuszczaniu odcinka rurociągu do wykopu, należy zwracać uwagę na utrzymanie dopuszczalnej strzałki ugięcia oraz, aby oznaczenia głębokości wcisku na bosych końcach złączy kielichowych były stale widoczne i żeby nie wysunięto bosego końca z kielicha więcej niż 0,5 do 1,0 cm.

10. W przypadku wykopu o ścianach obudowanych należy opuszczać do wykopu pojedyncze rury i węzły.

11. Zmiany kierunku trasy przewodu w planie, gdy kąt załamania nie przekracza 5°, można dokonać przez wygięcie rur na zimno.

12. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosi zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go talkiem lub płynem FF. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy specjalnego urządzenia.

13. Złącza klejone wykonywać należy tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy zachodzi możliwość niszczącego działania wody gruntowej na gumowe uszczelki lub gdy zachodzi konieczność wykonania złączy stałych w przypadku ruchów poprzecznych rurociągu (np. na terenach szkód górniczych).

14. W przypadkach przejścia na inny rodzaj przewodu lub łączenia przewodów z armaturą kołnierkową stosuje się złącza kołnierkowe wykonane za pomocą kołnierzy żeliwnych. Złącza kołnierkowe wymagają starannego zabezpieczenia przed korozją.

2.4.1.2.5.3 Montaż przewodów z rur polietylenowych (PE)

1. Rury polietylenowe można układać w temperaturze otoczenia od - 20°C do + 50°C.

2. Rury polietylenowe należy łączyć za pomocą:

łączników zaciskowych, odpowiednio formując końcówki, zgrzewania doczołowego przy pomocy zgrzewarek, łączników elektrooporowych,

zgrzewania polifuzyjnego (kielichowego) przy użyciu złączy kielichowych

prefabrykowanych kształtek polietylenowych wykonanych z rur polietylenowych, łączonych przez zgrzewanie. Odgałęzienia wykonuje się za pomocą nawiertek kołnierkowych lub gwintowanych z zaworem kulowym.

3. Montaż przewodu za pomocą zgrzewania doczołowego poszczególnych odcinków rur ze sobą należy wykonywać na zewnątrz wykopu. Odcinek zmontowanego przewodu powinien mieć około 100 m długości i być zakończony zaślepkami.

4. Przed zgrzewaniem należy odpowiednio przygotować powierzchnie czołowe łączonych rur poprzez odcięcie końców rur piłą o drobnym uzębieniu, a następnie ich oczyszczenie. Piła w trakcie przecinania rur powinna być prowadzona w prowadnicach odpowiedniego szablonu (np. korytka drewnianego), gwarantującego zachowanie prostopadłości płaszczyzny czołowej do osi rury. Po obcięciu końce rur należy wyrównać i oczyścić z przostrepionych części materiału za pomocą noża oraz pilnika zdzieraka.

5. Łączenie rur polietylenowych poprzez zgrzewanie doczołowe należy wykonywać za pomocą specjalnie do tego celu przygotowanych urządzeń. Wykonane połączenie nie powinno być poddawane żadnym naprężeniom zewnętrznym przez minimum 2 godziny. W przypadku nie centrycznego zgrzewania rur lub też stwierdzenia zaniku wypłytki na części obwodu rury, połączenie należy uznać za niepewne, zgrzane rury przeciąć i całą operację powtórzyć.

6. Przy łączeniu rur polietylenowych za pomocą łączników zaciskowych należy uformować końcówki rury w kształcie stożka. Prawidłowo uformowany stożek powinien ściśle przylegać do stożkowej części elementu łączonego, powierzchnie zewnętrzne kielicha i rury powinny być równe i gładkie, a oś rury i kielicha powinny tworzyć linię prostą.

7. Zmiany kierunku przewodu wykonanego z rur polietylenowych, gdy promień gięcia jest większy od 12 średnic zewnętrznych rur, można wykonywać bez podgrzewania. Łuki o promieniu w granicach od 6 do 12 średnic zewnętrznych należy wykonywać po ogrzaniu rury do stanu plastycznego. Minimalny wewnętrzny promień wyginania rury na gorąco nie może być mniejszy od 3 średnic zewnętrznych, przy czym gdy promień gięcia jest mniejszy od 6 średnic, rurę przed ogrzaniem i wygięciem należy wypełnić piaskiem.

8. Podgrzewania i wyginania nie należy przeprowadzać w wykopie. Rurę należy unieść nad podłoże, a następnie ogrzać w miejscu projektowanego gięcia do temperatury +110° C przy dużych promieniach gięcia lub do

+125°C przy mniejszych promieniach. Przy ogrzewaniu płomień palnika powinien być miękki i nieskoncentrowany i nie powodować nadtopienia rury, (błyszcząca powierzchnia rury). Długość uplastycznionego odcinka rury powinna odpowiadać długości przyszłego łuku. Po uformowaniu łuku - przed zdjęciem sił wyginających — rurę należy schłodzić wodą do temperatury poniżej 30°C.

9. Odcinki rur zgrzane w przewód długości około 100 m należy ułożyć wzdłuż wykopu. W przypadku wykopu nie odeskowanego przewód zsuwa się delikatnie do wykopu. W przypadku wykopu odeskowanego wprowadza się go pomiędzy rozparcia deskowania i przesuwają po dnie wykopu w kierunku układania. Duża elastyczność rur umożliwia swobodne ich wyginanie i znacznie ułatwia operację układania. Układanie rur w wykopie należy wykonywać ręcznie zwracając uwagę, aby przewód nie uległ porysowaniu o wystające z umocnień ściany ostre przedmioty. Po opuszczeniu należy ułożyć rury zgodnie z projektowaną osią przewodu.

10. W sporadycznych przypadkach można dopuścić wykonanie połączeń zgrzewanych bezpośrednio w wykopie. W tym celu należy w miejscu zgrzewania przewodu odpowiednio poszerzyć wykop.

11. Przewody wodociągowe z rur polietylenowych nie wymagają stosowania bloków oporowych przy zmianie kierunku.

12. Zасыpywanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 0,1 do 0,2 m. Ubijanie należy prowadzić ręcznie za pomocą drewnianego młota o masie do 3 kg. Do zасыpywania należy używać gruntów sypkich mało spoistych, bez kamieni. Niedopuszczalne jest używanie gruntów zmarzniętych, torfu, darniny, gruntów kamienistych i zawierających substancje organiczne.

2.4.1.2.5.4 *Obiekty na przewodach tocznych*

1. Obiekty budowlane na przewodzie, np.: studzienki, przejścia przez ściany lub stropy obiektów budowlanych oraz bloki oporowe, należy wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi oraz na podstawie wymagań indywidualnych, dostosowanych do warunków miejscowych.

2. Przejścia przewodów przez ściany obiektów budowlanych należy wykonać w rurach ochronnych. Rury ochronne powinny mieć grubość ścianek nie mniejszą niż 6 mm.

3. Stalowe tuleje osłonowe przy przejściach przez ściany lub stropy obiektów budowlanych (gdzie ewentualna awaria może spowodować uszkodzenie budowli) należy dokładnie uszczelnić na całej długości.

4. Studzienki, kanały i tuleje należy zdrenować, jeżeli zwierciadło wody gruntowej znajduje się powyżej ich dna.

5. Studzienki należy z zewnątrz zabezpieczyć przed korozją w sposób odpowiadający rodzajowi i stopniowi agresywności środowiska.

6. Bloki oporowe należy odizolować od przewodu wodociągowego np. warstwą papy bitumicznej.

7. Sposób i rodzaj zabezpieczenia bloków oporowych przed korozją powinien być przystosowany do stopnia agresywności i rodzaju środowiska.

2.4.1.2.6 *Kontrola jakości robót*

Badania przy odbiorze przewodów technologicznych ciśnieniowych zależą od rodzaju odbioru technicznego robót tj odbioru częściowego (odcinka) dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu robót.

2.4.1.2.6.1 *Badania przed odbiorem częściowym*

Badania przewodów technologicznych przed odbiorem częściowym polegają na:

1. Zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie od osi przewodu nie powinno przekroczyć 0,1 m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 0,05$ m.

2. Zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji.,

3. Zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji.

4. Zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczaniem przewodu w rurze ochronnej.

5. Zbadaniu szczelności przewodu.

a) Szczelność przewodów powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 0,5 MPa (5 bar).

b) Dopuszcza się wykonanie Próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 805, jednak miarodajnym wynikiem jest przeprowadzenie próby hydraulicznej.

6. Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zасыpywania odebranego odcinka przewodu sieci technologicznej.

2.4.1.2.6.2 *Badania przed odbiorem końcowym*

Badania przewodów technologicznych przed odbiorem końcowym polegają na :

1. Zbadaniu zgodności dokumentacji ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną.
2. Zbadaniu rozstawu armatury i jej działania.
4. Zbadaniu zgodności protokołów odbioru prób szczelności.

2.4.1.2.7 Odbiór robót

2.4.1.2.7.1 Odbiór częściowy

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu wykonania zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie testy i pomiary miały wynik dodatni.

2.4.1.2.7.2 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy nastąpi po stwierdzeniu wykonania całości robót objętych zamówieniem zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacji ST- 00.00.00 „Wymagania Ogólne” – Odbiór robót.

2.4.2. Instalacja sprężonego powietrza – CPV 45.231.000

2.4.2.1. Zakres robót objętych specyfikacją

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy robót związanych z montażem rurociągów instalacji sprężonego powietrza obejmujących :

- roboty montażowe sieciowe,
- montaż armatury.

2.4.2.2. Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST ,
- powiadomić Inspektora nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację, zgodnie z ”Wymaganiami Ogólnymi ST 00.00.00” p. 2.1.

Rury, kształtki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Rury, kształtki i armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów.

2.4.2.2.1 Przewody sprężonego powietrza

Na przewody sprężonego powietrza należy zastosować rury, kształtki i kołnierze stałe ze stali nierdzewnej AISI 304 = 0H18N9 = 1,4301. Przy stosowaniu kołnierzy luźnych dopuszcza się stosowanie kołnierzy aluminiowych. Średnice zastosowanych przewodów - D_z 204x2,0, D_z 104x2,0 i D_z 69x2,0

2.4.2.2.2 Armatura przewodów sprężonego powietrza

Na przewodach sprężonego powietrza należy zastosować przepustnice międzykołnierzowe:

- ciśnienie nominalne 1,0 MPa
- temperatura pracy : od -20° C do +130° C
- wykonanie :

korpus	- żeliwo szre
dysk	- 0H18N9
uszczelnienie	- PTFE
trzczeń	- 0H18N9
lakierowanie	- powłoka epoksydowa ca 160 μm

2.4.2.3. Sprzęt

Do wykonywania robót należy posiadać następujący sprzęt:

- żuraw budowlany samochodowy
- spawarkę
- wciągarkę ręczną
- samochody dostawcze

2.4.2.4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu (samochody), które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

2.4.2.5. Wykonanie robót

2.4.2.5.1 Wymagania ogólne

Rurociągi wewnętrzne należy prowadzić wzdłuż ścian, na podparciach systemowych równolegle lub prostopadle do ścian i stropów. Rurociągi zewnętrzne, napowietrzne należy prowadzić na estakadach oraz podparte na systemowych podporach przytwierdzonych do obiektów.

Przewody należy prowadzić ze spadkiem umożliwiającym ich odwodnienie.

Przejścia rurociągów przez ściany należy wykonywać w rurze ochronnej, której średnica wewnętrzna powinna być, co najmniej 20 mm większa os średnicy rury sprężonego powietrza.

2.4.2.5.2 Wymagania dla instalacji sprężonego powietrza

Rurociągi ze stali nierdzewnej należy łączyć przez spawanie, przy użyciu elektrod otulonych do spawania stali 0H18N9 (typ 308 L/MVR).

W celu przywrócenia odporności na korozję należy trawić spoiny za pomocą pasty trawiącej dostarczanej przez dostawcę rur i elektrod.

2.4.2.6. **Kontrola jakości**

Badania przy odbiorze przewodów sprężonego powietrza zależą od rodzaju odbioru technicznego robót tj odbioru częściowego (odcinka) dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu robót.

2.4.2.6.1 Badania przed odbiorem częściowym

Badania przewodów sprężonego powietrza przed odbiorem częściowym polegają na:

1. Zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie od osi przewodu nie powinno przekroczyć 0,1 m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać $\pm 0,05$ m.

2. Zbadaniu pokrycia spoin pastą trawiącą przez oględziny.

3. Zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczaniem przewodu na podporach.

4. Zbadaniu szczelności przewodu.

Próbę szczelności instalacji sprężonego powietrza przeprowadzić przy użyciu sprężonego powietrza.

Do pomiaru ciśnienia stosować manometr tarczowy, średnica tarczy miń 50 mm i podziałce podziałce 50% większej od wysokości ciśnienia próbnego.

Próbę szczelności należy przeprowadzić dwuetapowo. Pierwszą próbę na powietrze sprężone należy wykonać powietrzem o ciśnieniu 1,5 krotnie większym od maksymalnego ciśnienia roboczego. Czas trwania próby powinien wynosić minimum 30 min. Próba nie może być uznana za pozytywną, jeżeli manometr wykaże spadek ciśnienia większy niż 1,0% w stosunku do ciśnienia próbnego. Po pozytywnym wyniku pierwszej próby powietrznej należy wykonać próbę drugą, przy czym powinny być spełnione następujące wymagania:

- czas trwania drugiej próby powinien wynosić 5 min,
- dla gazów bezpiecznych (azot, dwutlenek węgla, gazy szlachetne oraz gazy o zbliżonych właściwościach fizykochemicznych) o ciśnieniu roboczym do 1,0 MPa — ciśnienie próbne powinno być dwukrotnie wyższe niż ciśnienie robocze, nie mniejsze jednak niż 0,5 MPa,
- próba może być uznana za dodatnią, gdy manometr wykaże spadek ciśnienia mniejszy niż 1,5 % wskazania początkowego,

5. Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkieletową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości przystąpienia do rozruchu technologicznego.

2.4.2.6.2 Badania przed odbiorem końcowym

Badania przewodów sprężonego powietrza przed odbiorem końcowym polegają na :

1. Zbadaniu zgodności dokumentacji ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną.
2. Zbadaniu rozstawu armatury i jej działania.
4. Zbadaniu zgodności protokołów odbioru próby szczelności.

2.4.2.7. **Odbiór robót**

2.4.2.7.1 Odbiór częściowy

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu wykonania zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie testy i pomiary miały wynik dodatni.

2.4.2.7.2 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy nastąpi po stwierdzeniu wykonania całości robót objętych zamówieniem zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacji ST- 00.00.00 „Wymagania Ogólne” – Odbiór robót.

2.4.3. Instalacje elektryczne i AKP – CPV 45.310.000

2.4.3.1. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników na napięcie do 1 kV

2.4.3.1.1 Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów

Składowanie i transport materiałów powinny zapewniać utrzymanie ich sprawności technicznej i przydatności do wbudowania a w szczególności ochronę przed korozją i uszkodzeniem mechanicznym.

2.4.3.1.2 Aparaty i odbiorniki mocowane na stałe na urządzeniach technologicznych

Przed przystąpieniem do prac elektromontażowych sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów i odbiorników, a w szczególności należy sprawdzić zgodność danych technicznych, sprawdzić zgodność śrub (liczba, wymiar), upewnić się, czy podczas rozruchu technologicznego aparat lub odbiornik może zmienić położenie w określonych granicach.

2.4.3.1.3 Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie

Aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy.

2.4.3.1.4 Wprowadzanie przewodów do aparatów i odbiorników stałych

Zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne

Metalowe warstwy ochronne przewodów należy usunąć i zakończyć w taki sposób, aby nie mogły zetknąć się z zaciskami ani z gołymi innymi przewodami

Przy połączeniu odbiornika lub aparatu z instalacją w rurze stalowej należy wykonać połączenie za pomocą króćca umożliwiającego demontaż aparatu bez demontowania rury.

W przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi lub oponowymi, a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód.

Przewody odbiorników i aparatów stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze

2.4.3.1.5 Przyłączanie przewodów do odbiorników i aparatów

Żyłę przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.

Koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek (np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę). Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść z żyły pod własnym ciężarem.

Żyłę ochronną powinna być oznaczona kombinacją barw żółtej i zielonej.

2.4.3.1.6 Montaż instalacji ochronnej

Przewody ochronne należy przyłączyć do zacisku odbiorników lub aparatów oznaczonego symbolem uziemienia. Wtyczek i nasadek ze stykiem ochronnym nie wolno przyłączać do przewodu nie zawierającego żyły ochronnej. W instalacjach elektrycznych należy stosować system TN-S – nie łączyć ze sobą przewodów PE i N.

2.4.3.1.7 Cechowanie odbiorników i aparatów

Każdy aparat i odbiornik należy oznakować symbolem zgodnym ze schematem. Aparaty przeznaczone do sterowania i sygnalizacji urządzenia technologicznego, nie zamontowane na tym urządzeniu, należy zaopatrzyć w nazwę i numer tego urządzenia oraz opis funkcjonalny działania aparatu.

2.4.3.1.8 Montaż aparatów elektrycznych 1.4.11.1.8.1 Wymagania ogólne

Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej:

- bezpieczne sterowanie napędem ręcznym,
- bezpieczny dostęp do aparatu,
- obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane

Przyłączanie do zacisków łącznika (przełącznika, sterownika) należy wykonać zgodnie ze schematem połączeń

2.4.3.2. Instalacje elektryczne wewnętrzne o napięciu do 1 kV w budownictwie przemysłowym

2.4.3.2.1 Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów

Składowanie i transport materiałów powinny zapewniać utrzymanie ich sprawności technicznej i przydatności do wbudowania a w szczególności ochronę przed korozją i uszkodzeniem mechanicznym.

2.4.3.2.2 Instalacje elektryczne wewnętrzne.

2.4.3.2.2.1 *Wymagania ogólne*

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna.

2.4.3.2.2.2 *Trasowanie.*

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

2.4.3.2.2.3 *Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów*

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

2.4.3.2.2.4 *Przejścia przez ściany i stropy*

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

2.4.3.2.2.5 *Montaż sprzętu i osprzętu,*

Należy stosować sprzęt i osprzęt instalacyjny określony w specyfikacji i spełniający wymagania projektu technicznego i przepisów szczegółowych.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

2.4.3.2.2.6 *Łączenie przewodów*

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z Inżynierem.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi

tulejkami

2.4.3.2.2.7 *Podjęcia do odbiorników*

Podjęcia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podjęcia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach.

Podjęcia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podjęcia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:

- opraw oświetleniowych
- odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp. Podjęcia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

2.4.3.2.2.8 *Przylączenie odbiorników,*

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją

Przylączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kablukowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoga i nie ulegającym żadnym przesunięciom.

Przylączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przylączenia te należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

2.4.3.2.2.9 *Ochrona przeciwporażeniowa*

Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z projektem oraz wymaganiami podanymi w przepisach szczegółowych.

2.4.3.2.3 *Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach z tworzyw sztucznych*

2.4.3.2.3.1 *Wymagania ogólne*

Instalacje w rurach instalacyjnych sztywnych z tworzywa sztucznych stosuje się tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca, a technologia produkcji pozwala na zastosowanie tworzywa sztucznego.

Instalacje te mogą być wykonywane jako wodoszczelne pod warunkiem użycia sprzętu i osprzętu hermetycznego i uszczelnionego (klejem, kitem lub inną masą) wykonania wszystkich połączeń rurowych. W wykonaniu wodoszczelnym instalacje te mogą być układane w pomieszczeniach wilgotnych (ale nie w wodzie).

2.4.3.2.3.2 *Układanie rur*

Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznych na uchwytych osadzonych w podłoga oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1 % w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny).

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

2.4.3.2.3.3 *Wciąganie przewodów*

Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu i jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

2.4.3.2.4 *Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane przewodami kablukowymi i kablami na uchwytych, na uchwytych odległościowych, na wspornikach, na drabinkach kablowych i w korytkach*

2.4.3.2.4.1 *Układanie przewodów*

Przy układaniu przewodów na uchwytach

na przygotowanej trasie należy mocować uchwyty wg odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

0,5 m dla przewodów kablkowych, 1,0 m dla kabli,

rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne;

2.4.3.2.5 Odbiór robót

Odbiór robót na zasadach określonych w Warunkach Ogólnych i szczegółowych przepisach branżowych.

2.4.3.3. *Przepisy*

Tabela 32

2.5. TABELLE

Tabela 1

Lp.	Kategoria gruntu o normalnej wilgotności	Skarpy przy szerokości dna w m			
		do 3		ponad 3	
		Głębokość wykopu w m			
		do 3	ponad 3	do 5	ponad 5
1	I-II	1/1,00	1/1,25	1/1,00	1/1,25
2	III-IV	1/0,60	1/0,71	1/0,43	1/0,60

Tabela 2

Odchylenia	Dopuszczalne wartości odchylenia [mm]
Odchylenia płaszczyzny i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia: <ul style="list-style-type: none"> • na 1 m wysokości • na całej wysokości konstrukcji • w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne • w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestaw 	5 20 15 1/500 wys. bud., lecz nie więcej niż 100 mm
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu: <ul style="list-style-type: none"> • na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku • na całą płaszczyznę 	5 15
Miejsca odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łata o długości 2,0 m z wyjątkiem powierzchni podporowych: <ul style="list-style-type: none"> • powierzchni bocznych i spodnich • powierzchni górnych 	±4 ±8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	±20
Odchylenia w wymiarach elementu poprzecznego	+8
Odchylenia w rzędnych powierzchni stanowiących oparcie dla innych elementów	±5

Tabela 3

Lp	Rodzaj usterek	Dopuszczalne odchyłki		
		Powierzchni spoinowanych	Innych powierzchni murów	
1	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów (odchylenia od płaszczyzny lub od założonego szablonu)	Nie więcej niż 3 mm/m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej powierzchni ściany pomieszczenia	Nie więcej niż 6 mm/m i ogółem nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni ściany pomieszczenia	
2	Odchylenia krawędzi od linii prostej	Nie więcej niż 2 mm/m i nie więcej niż jedno na długości łaty (2 m)	Nie więcej niż 4 mm/m i nie więcej niż jedno na długości łaty (2 m)	
3	Odchylenia powierzchni i krawędzi muru od kierunku pionowego	Nie więcej niż 3 mm/m i ogółem nie więcej niż 6mm na wysokości jednej kondygnacji oraz 20 mm na całej wysokości budynku	Nie więcej niż 6 mm/m i ogółem nie więcej niż 10mm na wysokości jednej kondygnacji oraz 30 mm na całej wysokości budynku	
4	Odchylenie od kierunku poziomego	Górnych powierzchni każdej warstwy cegieł	Nie więcej niż 1 mm/m i ogółem nie więcej niż 15 mm na całej długości budynku	Nie więcej niż 2 mm/m i ogółem nie więcej niż 30 mm na całej długości budynku
		Górnej powierzchni ostatniej warstwy pod str	Nie więcej niż 1 mm/m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej długości budynku	Nie więcej niż 2 mm/m i ogółem nie więcej niż 20 mm na całej długości budynku
5	Odchylenia przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w projekcie	Nie więcej niż 3 mm	Nie więcej niż 6 mm	

Tabela 4

1	Instrukcja techniczna 0-1	Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
2	Instrukcja techniczna G-3	Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii Warszawa 1979
3	Instrukcja techniczna G-1	Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978
4	Instrukcja techniczna G-2	Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983
5	Instrukcja techniczna G-4	Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979
6	Wytyczne techniczne G-3.2	Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983

Tabela 5

1	PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
2	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3	PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
4	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
6	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Tabela 6

1	PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
2	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3	PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
4	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
6	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Tabela 7

1	PN-R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
2	BN-65/9226-01	Kołki faszynowe
3	PN-88/P-04626	Tekstylia - wyznaczenie siły zrywającej i wydłużenia metodą paskową
4	PN-92/P-85012	Wyroby powroźnicze - sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych

Tabela 8

1	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
2	PN-B-19701 PN-EN197.1:2002	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
3	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
4	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
5	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

Tabela 9

1	PN-R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
2	BN-65/9226-01	Kołki faszynowe
3	PN-88/P-04626	Tekstylia - wyznaczenie siły zrywającej i wydłużenia metodą paskową
4	PN-92/P-85012	Wyroby powroźnicze - sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych

Tabela 10

1	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
2	PN-B-06250	Beton zwykły
3	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
4	PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
5	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
6	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
7	PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

8	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
9	BN-80/6775-03/01	Prefabrykаты budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
10	BN-80/6775-03/04	Prefabrykаты budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
11	BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

Tabela 11

1	PN-B-06250	Beton zwykły
2	PN-S-96013	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
3	PN-S-96014	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania
4	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

Tabela 12

1	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
2	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
3	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
4	PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
5	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
6	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
7	PN-B-067 14-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
8	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
9	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
10	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
11	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
12	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
13	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
14	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
15	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Tabela 13

1	PN-B-1 11 11:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2	PN-B-11112: 1996 PN-B-11112/Az1:2001	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych •
3	PN-B-1 11 13:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4	PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
5	PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania
6	PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
7	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

Tabela 14

1	PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2	PN-B-1 11 12: 1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3	PN-B-1 11 13: 1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4	PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
5	PN-C-961 70:1 965	Przetwory naftowe. Asfalty drogowo
6	PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania
7	PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
8	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

Tabela 15

1	PN-B-1 11 13	Kruszywo mineralne. Kruszywo do nawierzchni drogowych. Piasek
2	PN-C-04024	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
3	PN-S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
4	PN-S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
5	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

Tabela 16

1	PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
2	PN-B-1 11 13	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
3	PN-C-04024	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
4	PN-S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

5	PN-S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
6	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

Tabela 17

1	PN-C-04134	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji
---	------------	--------------------------------------

Tabela 18

1	PN-B-06250	Beton zwykły
2	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3	PN-B-06714-13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
4	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
5	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
6	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych
9	PN-B-067 14-40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miążdżenie
10	PN-B-19701	Cement powszechnego użytku. Skład , wymagania i ocena zgodności
11	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
12	PN-P-01715	Włókniyny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań
13	PN-S-96015	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
14	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
15	BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
16	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

Tabela 19

1	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2	PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
5	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Tabela 20

1	PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
2	BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
3	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

Tabela 21

1	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
2	PN-B-067 11	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
3	PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
4	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
5	BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

Tabela 22

1	PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
2	PN-B-06250	Beton zwykły
3	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
4	BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

Tabela 23

1	PN-B-02356	Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu
2	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
3	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
4	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
5	PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
6	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
7	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

Tabela 24

1	PN-C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2	PN-0-79252	Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

Tabela 25

1	PN-B-06250	Beton zwykły
2	PN-H-84023-07/A1	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
3	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4	BN-89/I 076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania

Tabela 26

1	PN-R-67022	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste
2	PN-R-67023	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste

Tabela 27

Średnica nominalna przewodu, mm	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
Największa odległość, m	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0	5,5	7,5

Tabela 28

1	PN-B-02356	Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
2	PN-B-06250	Beton zwykły
3	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
4	PN-B-06262	Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDTA typu N
5.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
6.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
7	PN-B-06714-13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
8	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
9	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
10	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
11	PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
12	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
13	PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
14	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
15	PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
16	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
17	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
18	BN-79/6751-01	Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej
19	BN-88/6751 -03	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych

Tabela 29

1	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
2	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
3	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
4	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
5	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
6	PN-B-067 14-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
7	PN-B-067 14-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
8	PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9	PN-S-96023	Konstrukcje drogowo. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznią kamiennego
10	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
11	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

Tabela 30

1	PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo do nawierzchni drogowych. Piasek
2	PN-C-04024	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
3	PN-S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych nawierzchni bitumicznych
4	PN-S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
5	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

Tabela 31

1	PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo do nawierzchni drogowych. Piasek
2	PN-C-04024	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
3	PN-S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
4	PN-S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
5	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

Tabela 32

1	PN-R-67022	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy igłaste
2	PN-R-67023	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste

Tabela 33

1.	PN-B-0671 1	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
2.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
3.	PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
4.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
6.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
7.	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
8.	BN-80/6775-03/03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.