

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### Przebudowa i rozbudowa budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### Spis specyfikacji:

ST – 00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

#### **STWiOR ROBOTY BUDOWLANE**

ST – 01.00 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

ST – 02.00 ROBOTY ZIEMNE ZWIĄZANE Z WZNASZENIEM OBIEKTÓW KUBATUROWYCH  
WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I - III KATEGORII – WYKOPY  
FUNDAMENTOWE

ST – 03.00 KONSTRUKCJE, ŻELBETOWE, DREWNIANE I STALOWE

ST – 04.00 MURY Z CEGŁY PEŁNEJ I CEGŁY LICÓWKI

ST – 05.00 MURY Z BETONU KOMÓRKOWEGO

ST – 06.00 IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE STANU ZERO

ST – 07.00 IZOLACJE POWŁOKOWE

ST – 08.00 KONSTRUKCJE DREWNIANE

ST – 09.00 IMPREGNACJA ELEMENTÓW DREWNIANYCH

ST – 10.00 IZOLACJE PRZECIWWODNE STROPODACHU Z FOLII PE

ST – 11.00 OBRÓBKI BLACHARSKIE ZEWNĘTRZNE

ST – 12.00 POKRYCIE DACHU DACHÓWKĄ CEMENTOWĄ

ST – 14.00 IZOLACJE TERMICZNE STROPODACHU

ST – 16.00 ŚLUSARKA ALUMINIOWA

ST – 17.00 DRZWI WEWNĘTRZNE PŁYTOWE

ST – 18.00 PODŁOŻA NA GRUNCIE

ST – 19.00 IZOLACJE TERMICZNE I PAROIZOLACJA PODŁOŻY

ST – 20.00 WARSTWY Z ZAPRAWY CEMENTOWEJ

ST – 24.00 POSADZKA Z PŁYTEK GRES I TERKOTOWYCH

ST – 25.00 ŚCIANKI DZIAŁOWE Z BETONU KOMÓRKOWEGO

ST – 26.00 KANAŁY WENTYLACYJNE Z PUSTAKÓW CERAMICZNYCH

ST – 27.00 KANAŁY WENTYLACYJNE Z BALCHY OCYNKOWANEJ

ST – 28.00 TYNKI WEWNĘTRZNE GIPSOWE

ST – 29.00 MALOWANIE TYNKÓW ŚCIAN WEWNĘTRZNYCH

ST – 31.00 OKŁADZINY CERAMICZNE ŚCIAN

ST – 33.00 STROP PODWIESZONY GIPSOWO – KARTONOWY ORAZ ŚCIANY DZIAŁOWE  
GIPSOWO – KARTONOWE.

ST – 35.00 WYPOSAŻENIE OBIEKTU

#### **STWiOR INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

ST – E 01.00 TABLICE ROZDZIELCZE

ST – E 02.00 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

ST – E 03.00 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA  
ST – E 04.00 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 1-FAZ. 230V  
ST – E 05.00 INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH  
ST – E 06.00 INSTALACJA ODGROMOWA  
ST – E 07.00 PRZYŁĄCZE NN

#### **STWiOR INSTALACJE SANITARNE**

ST – S 01.00 WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI  
ST – S 02.00 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ  
ST – S 03.00 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO  
ST – S.04.00 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

#### **STWiOR KANALIZACJA SANITARNA**

ST – KS 01.00 BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ

#### **STWiOR PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE**

ST – W 01.00 BUDOWA PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO

#### **STWiOR ROBOTY NAWIERZCHNIOWE**

ST – D 01.00 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH  
ST – D 02.00 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I - III KATEGORII PRZY ROBOTACH NAWIERZCHNIOWYCH  
ST – D 03.00 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA  
ST – D 04.00 KRAWĘŻNIKI KAMIENNE  
ST – D 05.00 WARSTWA ODSĄCZAJĄCA  
ST – D 06.00 BUDOWA NAWIERZCHNI Z KOSTKI KAMIENNEJ

## **ST – 00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST- 00.00**

Specyfikacja Techniczna ST-00.00 (Wymagania Ogólne) zawiera informacje oraz wymagania wspólne dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót w ramach Kontraktu : przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych**

Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1 jako część Dokumentacji Przetargowej i Kontraktowej.

#### **1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacjami Technicznymi**

**1.3.1.** Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z Specyfikacjami Technicznymi dla inwestycji: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

### 1.3.2. Specyfikacje Techniczne uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy

stosujące się do Robót. Powołują się one na Polskie Normy (PN), normy branżowe (BN) oraz instrukcje. Normy te należy traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania norm, instrukcji i przepisów (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

- 1) Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu,
- 2) Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem,
- 3) Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem,
- 4) Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu,
- 5) Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu,
- 6) Laboratorium – laboratorium badawcze drogowe lub inne, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót,
- 7) Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera,
- 8) Miejsce wywozu – miejsce pozyskane staraniem i na koszt Wykonawcy spełniające obowiązujące przepisy prawa,
- 9) Miejsce magazynowania – miejsce tymczasowego składowania pozyskane staraniem i na koszt Wykonawcy spełniające obowiązujące przepisy prawa,
- 10) Odpowiednia (bliska) zgodność- zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych,
- 11) Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy,
- 12) Projektant – uprawniona osoba prawna i fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej,
- 13) Przedmiar robót – wykaz Robót z podaniem ilości zintegrowanych ( przedmiar ) będących elementem rozliczeniowym,
- 14) Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja nowej kanalizacji sanitarnej lub całkowita

modernizacja/przebudowa z włączeniem do istniejącej kanalizacji wraz z wykonaniem robót towarzyszących, nawierzchni drogowych, usunięciem kolizji i uruchomieniem,

- 15) Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót,
- 16) Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy,
- 17) Zadanie budowlane – część przedsięwzięcia budowlanego stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno – użytkowych, Zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budowa i utrzymaniem kanalizacji sanitarnej lub jej elementu,
- 18) **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną
- 19) **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, przepisami obowiązującymi w Polsce, Polskimi Normami (PN), Branżowymi Normami (BN) i Poleceniami Inżyniera. Wykonawca na polecenie Inżyniera Kontraktu jest zobowiązany do zwolnienia od wykonania Robót zatrudnionego przez siebie Podwykonawcę (mimo wcześniejszej akceptacji), jeśli ten wykonał Roboty w sposób nie zapewniający ich właściwej (określonej normami i Dokumentacją Projektową) jakości. Termin i procedurę zwolnienia określi Inżynier Kontraktu.

#### 1.5.1. Przekazanie placu budowy

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Kontraktu przekaże Wykonawcy Teren Budowy, Dziennik Budowy, pozwolenie na budowę oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

#### 1.5.2. Dokumentacja Projektowa

##### 1. Dokumentacja Projektowa załączona do Dokumentów Przetargowych

Wykonawca otrzyma od Inżyniera po przyznaniu Kontraktu 2 egzemplarze Dokumentacji Projektowej na Roboty objęte Kontraktem:

##### 2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę

###### (a) Projekt techniczny (wykonawczy) zawierający:

- uzupełniające rysunki, opisy, obliczenia,
- projekt organizacji i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy,

- projekt organizacji ruchu w trakcie trwania Robót,
- projekt prowadzenia prac odwodnieniowych,
- projekty likwidacji kolizji sieci zewnętrznych wszystkich branż ( ciepłociągi, gazociągi, elektroenergetyka, telekomunikacja TP S.A., telekomunikacja Tele-Ton, telekomunikacja TP Zachód, itp. ),
- projekty związane z etapowaniem lub fazowaniem robót,
- projekty rozruchu : urządzeń, instalacji i obiektów,
- instrukcje obsługi i eksploatacji : obiektów, instalacji i urządzeń związanych z obiektem oraz instrukcję postępowania na wypadek powstania pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- operat określający potrzeby i zasady wycinki drzew i krzewów lub wylesienia terenu Robót.

Projekt techniczny (wykonawczy) powinien być opracowany w oparciu o przepisy obowiązujące w Polsce, Polskie Normy oraz posiadać niezbędne uzgodnienia i pozwolenia urzędowe. Wykonawca sporządzi Projekt techniczny ( wykonawczy ) w 6 egzemplarzach i przedłoży Inżynierowi do zatwierdzenia

Koszt opracowania Projektu technicznego (wykonawczego) należy uwzględnić w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

#### **(b) Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą dla zrealizowanych Robót zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dokumentacja powykonawcza wszystkich Robót obejmuje między innymi:

- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza wszystkich Robót, opracowana na aktualnym planie sytuacyjno – wysokościowym, pokolorowanym, z wyliczeniem ilości wszystkich Robót wykonanych w ramach Kontraktu,
- pozwolenia na budowę wraz z załączoną Dokumentacją Projektową ( dotyczy wszystkich Robót ),
- warunki zabudowy i zagospodarowania terenu, wszelkie inne pozwolenia urzędowe związane z realizacją Robót,
- dziennik budowy,
- protokoły odbiorów częściowych i końcowych – protokoły z prób rozruchowych,
- protokoły pomiarowe i świadectwa kontroli jakości,
- rysunki i opisy uwiarygodnione przez projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru – operaty geodezyjne i książka obmiarów,
- geodezyjne pomiary powykonawcze,
- dziennik montażu,
- aprobaty techniczne ( deklaracje zgodności ) + certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” dla materiałów i urządzeń,
- instrukcje obsługi urządzeń ( DTR ),
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu z projektem, WZZT, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami ( na podstawie oświadczeń kierowników robót branżowych ),
- oświadczenie kierownika budowy o doprowadzenie do należytego stanu i porządku teren – a także, w razie korzystania, ulicy, sąsiedniej działki lub lokalu,
- karty gwarancyjne urządzeń technicznych i elementów budowlanych ( z warunkami gwarancji ),

- karty katalogowe urządzeń,
- kontrakt zawarty z Generalnym Wykonawcą oraz inne kontrakty wykonawcze zawierane przez Inwestora,
- oferty na zawarcie umów na konserwację urządzeń,
- ekspertyzy,
- powiadomienia odpowiednich instytucji wynikające z Prawa Budowlanego.
- Pozwolenie na użytkowanie uzyskane w imieniu Zamawiającego.

Koszt tej dokumentacji należy uwzględnić w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

### **3. Dokumentacja geologiczna**

Ogólne warunki hydrogeologiczne panujące w miejscu budowy zawarte są w opisie technicznym.

Wykonawca na etapie składania oferty zapozna się z posiadaną przez Inwestora dokumentacją hydrogeologiczną.

#### **1.5.3. Ogólne rozwiązania i wymagania techniczne zawarte w ST i Dokumentacji Projektowej przekazanej wykonawcy po wygraniu przetargu**

Wymagania i rozwiązania techniczne zawarte w niniejszej ST oraz rozwiązania techniczne zastosowane w Dokumentacji Projektowej przekazanej wykonawcy po wygraniu przetargu należy rozumieć i rozpatrywać w następujący sposób:

##### **1) Materiały i urządzenia:**

- zastosowane materiały i urządzenia winny spełniać wymogi techniczne zawarte w niniejszej ST oraz w Dokumentacji Projektowej. W przypadku rozbieżności pomiędzy ST i Dokumentacją Projektową, w pierwszej kolejności należy stosować wymogi ST, w drugiej kolejności, tam gdzie ST tego nie rozstrzyga, należy stosować wymogi zawarte w Dokumentacji Projektowej,
- przywołane w Dokumentacji projektowej materiały i urządzenia, ich typy, nazwy własne, producenci należy rozumieć i rozpatrywać w taki sposób, że zastosowane przez Wykonawcę, na etapie realizacji, materiały i urządzenia będą posiadały parametry techniczne i walory użytkowe nie gorsze od przywołanych w Dokumentacji Projektowej oraz będą spełniały wymogi ST.

##### **2) Rozwiązania techniczne:**

- rozwiązania techniczne zawarte w Dokumentacji Projektowej i opisane w ST należy rozumieć i rozpatrywać w następujący sposób: pierwszeństwo posiadają rozwiązania techniczne opisane w ST, w przypadku odmiennych rozwiązań zawartych w ST i Dokumentacji Projektowej należy zastosować w pierwszej kolejności rozwiązania opisane w ST. W przypadkach, w których ST nie rozstrzyga rozwiązania technicznego, należy zastosować rozwiązania techniczne zawarte w Dokumentacji Projektowej.
- Wykonawca może w Projekcie technicznym ( wykonawczym ) przedstawić własne rozwiązania techniczne i zastosować je w czasie realizacji po uprzednim uzyskaniu aprobaty przez Inżyniera.

#### **1.5.4. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną**

1. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone Materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową, wymaganiami materiałowymi, określonymi w Dokumentacji Przetargowej oraz w Specyfikacji Technicznej.
2. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy Materiałów i elementów Robót powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami albo z wartościami średnimi dopuszczonego przedziału tolerancji dla danych Materiałów / Robót.
3. W przypadku, gdy Roboty lub Materiały nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną i będzie to miało wpływ na niezadowalającą jakość wykonanych robót, to takie Materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty te rozebrane i poprawione na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.5. Komplementarność Dokumentów Kontraktowych**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne i wszystkie inne dokumenty dostarczone Wykonawcy przez Inżyniera są istotnymi elementami Kontraktu i jakiekolwiek wymaganie zawarte w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach.

#### **1.5.6. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

1. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót (Przejęcia Robót).
2. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednimi jednostkami organizacyjnymi, zarządzającymi drogą i ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie realizacji Kontraktu. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. Przed przystąpieniem do Robót w pasie drogowym Wykonawca uzyska zgodę na zajęcie pasa drogowego w jednostce organizacyjnej zarządzającej drogą.
3. Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych na Terenie Budowy, Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć, zainstalować tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: płoty, zapory, znaki, światła ostrzegawcze, sygnały itp. a także zapewnić ich obsługę oraz zatrudnić w razie konieczności dozorców. Wykonawca zapewni odpowiednie i stałe – całodobowe warunki widoczności tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inżyniera.
4. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy oraz opłaty za zajęcie pasa drogowego (wynikające z decyzji zezwalającej na zajęcie pasa drogowego) są uwzględnione w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

#### **1.5.7. Tablice Informacyjne**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje w miejscach i ilościach uzgodnionych z Inżynierem tablice informacyjne (wykonane zgodnie z prawem budowlanym – 2 tablice żółte i 2 tablice związane z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia). Treść tablic informacyjnych będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę przez cały okres realizacji Robót w dobrym stanie.

Koszt zainstalowania i utrzymania tablic informacyjnych należy uwzględnić w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

#### **1.5.8. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie :

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, wibracji lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :
  1. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
  2. środki ostrożności i zabezpieczenia przed :
    - i) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych odpadami lub substancjami toksycznymi,
    - ii) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - iii) możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.9. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.10. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań



technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej lub samorządowej.

#### **1.5.11. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp., oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne oraz instytucje obsługujące urządzenia podziemne o zamiarze rozpoczęcia Robót. Wykonawca spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszystkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie Placu Budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłuższym jednak niż w czasie przewidzianym harmonogramem tych robót. Wykonawca będzie współpracował i ułatwi przeprowadzenie wymienionych Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca uzyska oświadczenie wszystkich potencjalnych właścicieli infrastruktury podziemnej i nadziemnej (wszelkiego rodzaju sieci i przyłączy) o naniesieniu jej na mapie geodezyjnej stanowiącej podstawę do projektowania oraz podejmie wszelkie niezbędne kroki, mające na celu zabezpieczenie jej przed uszkodzeniem w czasie realizacji Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni w trakcie realizacji Robót dostęp i dojazd na posesję oraz uzgodni z użytkownikiem nieruchomości sposób jego wykonania.

Koszt tych czynności należy uwzględnić w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

#### **1.5.12. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniem Inżyniera.

#### **1.5.13. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca opracuje plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.5.14. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty Rozpoczęcia Robót do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekty lub ich elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.15. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **1.5.16. Równoważność norm i przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w kontrakcie powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, które spełniać mają materiały, wytwórnie i inne zapasy będące przedmiotem dostaw, oraz Roboty do wykonania i zbadania, stosować się będą obowiązujące przepisy najnowszego wydania lub wydania poprawione odnośnie norm i zbiorów przepisów, chyba że w Kontrakcie stwierdza się wyraźnie co innego. Tam gdzie te normy i zbiory przepisów mają charakter ogólnokrajowy, lub odnoszą się do konkretnego regionu, zostaną przyjęte inne obowiązujące normy, które zapewniają wykonanie na zasadniczo równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inżyniera. Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami, muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku gdy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie partii (część) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

Wszystkie Materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót winny :

- być nowe i nieużywane,
- odpowiadać wymaganiom określonym w kontrakcie oraz normom i przepisom wymienionym

w niniejszych Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji Projektowej (Projekcie Budowlanym i Projekcie Technicznym (Wykonawczym) oraz innym nie wymienionym, ale obowiązującym normom i przepisom,

- mieć wymagane przepisami świadectwa dopuszczenia oraz dokumenty wynikające z Prawa Budowlanego.

## 2.2. Pozyskanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym : opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nakład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót po uprzednim uzgodnieniu z odpowiednim urzędem publicznym.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład w miejsce pozyskane staraniem i na koszt Wykonawcy.

Koszt wywozu gruntu i humusu, złożenia, rozplantowania i uiszczenia ewentualnie jakichkolwiek opłat uwzględniony jest w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki :

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

## 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy na jego koszt, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane Materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego odrzuceniem i niezapłaceniem.

## 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swą jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy, w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i przez niego opłaconych.

## 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartych w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakkolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu, na polecenie Inżyniera będą usunięte z placu budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich obiektów i elementów Robót w tym osi głównych i reperów zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia obiektów i elementów Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Wykonawca pomierzy rzędne terenu w miejscach posadowienia studni rewizyjnych celem uzyskania właściwych rzędnych osadzenia wążów studni.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać :

- a) część ogólna opisującą :
  - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
  - bhp,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót :
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo –

- kontrolne,
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek

Próbki pobierane będą losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera, Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszt tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek ; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania,

Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

## 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakrobowanych.

## 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobieranie próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Materiały na które nie ustanowiono Polskiej Normy posiadać będą Aprobaty Techniczne wydane przez Instytut Techniki Budowlanej. Materiały posiadające atesty, aprobaty techniczne a urządzenia – ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i / lub urządzenia zostaną odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

### (1) Dziennik budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do uzyskania pozwolenia na użytkowanie. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności :

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywanych Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót wynikające z Prawa Budowlanego oraz stosownych Rozporządzeń.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **(2) Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze Robót i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, aprobaty techniczne, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.



#### **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (1)-(3) następujące dokumenty :

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót, w tym instytucji zewnętrznych,
- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

#### **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszystkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

### **7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w metrach sześciennych jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

#### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

#### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót. Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

### **8. PRZEJĘCIE ROBÓT**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru :

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) Przejęciu odcinka lub części Robót,
- c) Przejęciu Robót,
- d) Świadectwo Wykonania.

#### **8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i poprzednimi ustaleniami.

#### **8.2. Przejęcie odcinka lub części Robót**

Przejęcie odcinka lub części Robót polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Przejęcia częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy Przejęciu Robót. Przejęcia Robót dokonuje Inżynier.

### 8.3. Przejęcie Robót

Przejęcie Robót polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz ocenie przeprowadzonych Prób Końcowych Robót i Rozruchu Technologicznego.

Całkowite zakończenie Robót, Prób Końcowych, Rozruchu Technologicznego oraz gotowość do Przejęcia Robót będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Przejęcie Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót, oraz przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.

### 8.4. Dokumenty wymagane do wystawienia Świadectwa Przejęcia

Podstawowym dokumentem do dokonania Przejęcia Robót jest protokół przejęcia sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. \_

Do Przejęcia Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować staraniem i na koszt własny następujące dokumenty :

- 1) pozwolenie na użytkowanie obiektu wydane przez stosowny organ administracji rządowej lub samorządowej,
- 2) Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami oraz Dokumentację Powykonawczą,
- 3) Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne),
- 4) Dokumentację geodezyjno – kartograficzną powykonawczą (umożliwiającą wniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu),
- 5) Kopię mapy powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- 6) Uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie jego zaleceń,
- 7) receptury i ustalenia technologiczne,
- 8) kopię Dziennika Budowy i Księgę obmiaru, oświadczenie Kierownika Budowy i Kierownika Robót,
- 9) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ,
- 10) atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- 11) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
- 12) sprawozdanie z rozruchu technologicznego i przeprowadzonych Prób Końcowych,
- 13) sprawozdania techniczne,
- 14) rysunki (dokumentację) na wykonanie Robót towarzyszących, oraz protokoły odbioru i przekazania tych Robót właścicielom urządzeń,
- 15) zaświadczenie i ewentualny protokół odbioru instytucji zewnętrznych, wynikające z prawa budowlanego wraz z odpowiednimi decyzjami,
- 16) kartę gwarancyjną obiektu, urządzeń i ciągów technologicznych,
- 17) DTR, instrukcje obsługi urządzeń i zespołów urządzeń oraz obiektów,

- 18) inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego ( w tym wypełnione druki OT/PT zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami księgowości),

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- lokalizację i zakres wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Inżyniera,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia realizacji Robót

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do Przejęcia, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin Przejęcia Robót. Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 8.5. Świadectwo Wykonania

Dokumentem zatwierdzającym Roboty będzie Świadectwo Wykonania wystawione zgodnie z subklauzulą 11.9 Warunków Kontraktu.

Świadectwo Wykonania zostanie wystawione po ocenie wykonania Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych w okresie gwarancyjnym.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Płatność bazować będzie na obmierzonych ilościach Robót wykonanych przez Wykonawcę zgodnie z Kontraktem. Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa pozycji uwzględniać będzie wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej pozycji w ust. 9 Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa obejmuje między innymi:

- 1) robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- 2) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, ; transportu i magazynowania (a dla urządzeń technologicznych – wraz z kosztami ich montażu i właściwych prób) i innymi towarzyszącymi kosztami,
- 3) wartość pracy sprzętu i środków transportu technologicznego wraz z kosztami jednorazowymi i innymi towarzyszącymi kosztami,
- 4) wywóz nadmiaru ziemi (gruntu), gruzu i innych materiałów odpadowych w miejsce wskazane staraniem i na koszt Wykonawcy,
- 5) koszty pośrednie, składnik kalkulacyjny ceny kosztorysowej uwzględniający ujęte w kosztach bezpośrednich koszty zaliczane zgodnie z odrębnymi przepisami do kosztów uzyskania przychodów, w

szczegółności koszty ogólne budowy oraz koszty zarządu, w skład których wchodzi płace personelu i kierownika budowy, pracowników zaplecza i laboratorium, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji Placu Budowy ( w tym: doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, ogrodzenia, zaplecza szatniowego i socjalnego itp.), koszty oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawcze, opłaty za zajęcie pasa drogowego, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, itp.,

- 6) koszt uporządkowania Placu Budowy po zakończeniu Robót,
- 7) zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyka Wykonawcy z tytułu Kontraktu w całym okresie jego realizacji, łącznie z okresem gwarancyjnym, koszt ubezpieczenia Kontraktu, koszt gwarancji zwrotu zaliczki, koszt gwarancji należytego wykonania,
- 8) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- 9) sporządzenie Projektu Technicznego (Wykonawczego), sporządzenie uzupełniających , rysunków, opisów, opracowanie projektu prowadzenia prac odwodnieniowych, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, opracowanie innych niezbędnych do prawidłowej realizacji Robót Opracowań, Ekspertyz, Opinii, Operatów, Analiz, itp.,
- 10) koszt całkowitej obsługi geodezyjnej w tym wyznaczenie głównych osi obiektów i reperów,
- 11) pomiar rzędnych terenu w planowanych miejscach posadowienia studni i ustalenie właściwych rzędnych osadzenia włązów,
- 12) opracowanie i uzgodnienie projektu organizacji ruchu wraz z uzyskaniem decyzji zezwalającej na zajęcie pasa drogowego i dokonanie stosownych opłat z tym związanych,
- 13) opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- 14) koszty wszelkich niezbędnych ustaleń z odpowiednimi instytucjami,
- 15) koszt odbiorów, sprawdzeń, kontroli, wizytacji itp. niezbędnych instytucji (w tym między innymi PIP, Państwowy Terenowy Inspektor Sanitarny, Państwowa Straż Pożarna, Ochrona Środowiska itp.),
- 16) koszty odbiorów i przygotowania wszelkich niezbędnych dokumentów z nimi związanych,
- 17) koszt rozruchu technologicznego, Prób Końcowych, Prób Eksploatacyjnych,
- 18) wykonanie objazdów, przejazdów i organizacja ruchu,
  - opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót,
  - ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
  - opłaty / dzierżawy terenu w tym : opłaty za zajęcie pasa drogowego,
  - przygotowanie terenu,
  - konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
  - przebudowa urządzeń obcych,
  - oczyszczanie, utrzymywanie w należyтым stanie technicznym, konserwowanie, naprawianie objazdu lub przejazdu,
  - przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
  - utrzymywanie płynności ruchu publicznego,
  - likwidacja objazdów, przejazdów i usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- 19) koszty koordynacji robót z właścicielami infrastruktury podziemnej oraz uszkodzeń tej infrastruktury gdy powstały one w wyniku zaniedbania Wykonawcy,

- 20) usunięcie przeszkód naturalnych ( drzew, krzewów, itp. ) oraz innych będących wytworem działalności człowieka z ich zagospodarowaniem oraz opracowanie niezbędnych dokumentów ( operatów ) do uzyskania zgody na ich usunięcie,
- 21) Obniżenie lustra wody gruntowej w wykopie zgodnie z PN, utrzymanie wykopu w stanie suchym w trakcie realizacji Robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Prawo budowlane – przepisy aktualne na czas trwania Robót,
2. Polskie Normy (PN), Normy Branżowe (NB) lub odpowiednie normy Krajów UE lub beneficjentów Programu Phare w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo. Jakikolwiek normy, standardy/Przepisy techniczno – budowlane użyte w specyfikacjach powinny być odczytywane: Polskie normy, standardy/Przepisy techniczno – budowlane lub europejskie lub międzynarodowe normy, standardy/Przepisy techniczno – budowlane występujące w powyższym zakresie są do zastosowania pod warunkiem uwzględnienia polskiego ustawodawstwa prawnego.
3. **Wszelkie inne przepisy obowiązujące w Polsce.**

## ST - 01.00 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

### 1.Wstęp.

#### 1.1.Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych i demontażowych dla inwestycji: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3.Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- Rozbiórka pokrycia z dachówki
- Rozebranie ołączenia dachu o odstępie łąt ponad 24cm
- Rozebranie obicia ścian drewnianych z desek nieotynkowanych na styk
- Demontaż drzwi drewnianych o powierzchni do 2m<sup>2</sup> ze ścian drewnianych
- Demontaż bram drewnianych o powierzchni ponad 2m<sup>2</sup> ze ścian drewnianych
- Rozebranie drewnianych więźb dachowych prostych
- Demontaż drewnianych zastrzałów 13x16cm
- Demontaż drewnianych belek 13x14cm
- Wycięcie drewnianych płatwi o przekroju ponad 300 cm<sup>2</sup>
- Demontaż drewnianych słupów 16x16cm
- Wywiezienie gruzu sprzymowanego samochodami skrzyniowymi na odległość do 1km
- Wywiezienie gruzu sprzymowanego samochodami skrzyniowymi - za dalsze 4km

#### 1.4.Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją,

poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## **2.Materiały.**

Brak

## **3.Sprzęt.**

Sprzęt ręczny powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **4.Transport.**

Samochód samowładowczy do 5t.

Środki transportu powinny zabezpieczać cement przed wpływami atmosferycznymi.

Transport cementu powinien być zgodny z postanowieniami normy BN-88/673-08 i PN-88/B-3000

Stosować się do wymagań zawartych w ST „Wymagania ogólne”

## **5.Wykonanie robót.**

Przed przystąpieniem należy zabezpieczyć teren przed dostępem osób postronnych, ostrożnie wykonywać rozbiórki tak by nie uszkodzić elementów konstrukcyjnych budynku. Element z rozbiórki złożyć w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera i wywieźć na wysypisko.

## **6.Kontrola jakości robót.**

Stosować zasady kontroli wg zasad ogólnych ST oraz pkt.5.

## **7.Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>3</sup> 1m<sup>2</sup> i 1 m, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje zakres prac jak w punkcie 1 oraz wszelkie pozostałe roboty wynikające z remontu..

## **8.Odbiór robót.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,

## **9.Podstawa płatności.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg zapisów w umowie z Wykonawcą.

## **10.Przepisy związane i standardy.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg :

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Arkady 1989 Stosować się do wymagań zawartych w ST „Wymagania ogólne”

# **ST – 02.00 ROBOTY ZIEMNE ZWIĄZANE Z WZNOSZENIEM OBIEKTÓW KUBATUROWYCH WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I - III KATEGORII – WYKOPY FUNDAMENTOWE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I - III kategorii związanych z inwestycją: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych st

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - III) wraz z transportem gruntu na miejsce składowania i zdjęcie warstwy humusu gr. 30cm.

## 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST – 00.00. „Wymagania ogólne”

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00. „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych, wykonawca ma obowiązek zapoznania się z dokumentacją geotechniczną, stanowiącą część dokumentacji projektowej.

W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją geotechniczną a stanem stwierdzonym w podłożu, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

Dodatkowo należy zapoznać się z dokumentacją określającą występowania na terenie budowy urządzeń podziemnych i w miarę możliwości określić ich rzeczywiste położenie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją, a faktycznym położeniem urządzeń, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

Wykonanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych z po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru.

Harmonogram i technologia prowadzenia robót ziemnych powinny zapewniać nienaruszenie struktury gruntu rodzimego z zachowania jego parametrów technicznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem i dokumentacją projektową.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów zgodnie z dokumentacją projektową, lub dyspozycjami Inspektora Nadzoru, przekazanymi na piśmie. Następstwa jakiegokolwiek błędu w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę, jeżeli zażąda tego Inspektor Nadzoru

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów i nasypów (zasypek) prowadzone będą ręcznie i mechanicznie, przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Sprawdzanie jakości i prawidłowości wykonania robót, prowadzone będzie sprzętem posiadającym odpowiednie atesty i certyfikaty, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

Transport gruntu z wykopu odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wykonywanie wykopów tymczasowych

#### Wymagania podstawowe

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu mechanicznego.

Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, tak aby był umożliwiony odpływ wody od miejsca wykonywania robót, przy równoczesnym zachowaniu wymaganej projektem dokładności robót.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w zasadzie w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub



większej niż głębokość posadowienia tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształcaniem tych budowli.

W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy rozpoczynać roboty ziemne dla budowli, która jest głębiej posadowiona.

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli lub wymiarów w planie fundamentów oraz dostosowane do sposobu zakładania fundamentu, głębokości wykopu i rodzaju gruntu, z uwzględnieniem konieczności wzmocnienia zboczy wykopów i ich nachylenia.

W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego nachylenia ścian wykopu, powinny być uwzględnione w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodna przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie fragmentem (elementem budynku lub budowli). Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku wykonywania na ścianach fundamentów izolacji nie mniej niż 0,80 m.

Szerokość dna wykopów rozpartych powinna uwzględniać grubość konstrukcji rozparcia oraz przestrzeń swobodną między rozparciem i gabarytem elementów układanych w wykopie. Przestrzeń ta powinna wynosić co najmniej:

- po 30 cm z każdej strony,
- w przypadku fundamentów - po 50 cm z każdej strony.

### Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie

- Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubości co najmniej: przy pracy spycharki, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi - 15 cm, przy pracy koparkami jednonaczyniowymi - 20 cm. Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża pod fundament.
- Niezależnie od danych zawartych w projekcie po wykonaniu wykopu należy w miejscu i na głębokości posadowienia obiektu sprawdzić nośność gruntu na obciążenia, jakie będą przekazywane na grunt przez wykonany obiekt lub budowle.

### Pochylenie skarp w wykopach

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia lub nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w gruntach nienawodnionych (suchych) i w przypadkach gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a głębokość wykopu nie będzie większa niż 2,0 m w skałach litych odspajanych mechanicznie, 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i w skałach spękanych, 1,25 m w gruntach mało spoistych i 1,5 m w gruntach spoistych.

Wykopy o głębokości większej niż w p. 1 można wykonywać jedynie w przypadku, gdy skarpy wykopu mają bezpieczne nachylenie. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być określone w projekcie wówczas, gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m, - teren przylegający bezpośrednio do skarpy ma być obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu,
- grunt stanowią łył skłonne do pęcznienia, - wykopy są na terenie osuwiskowym.  
Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp roboczych o wysokości do 4 m:
  - o pionowe - w skałach litych, mało spękanych,
  - o nachyleniu 2: 1 - w gruntach zwięzłych i bardzo spoistych (gliny, łył),
  - o nachyleniu 1: 1 - w skałach spękanych i rumoszach zwietrzałych,
  - o nachyleniu 1: 1,25 - w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych gliniastych,
  - o nachyleniu 1: 1,5 - w gruntach sypkich (piaski).

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych w p. b) i d) dotyczy przypadków, gdy, grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne pochylenie skarp powinno wynosić 1: 1,5 dla skarp wykopów o głębokości do 2,0 m i 1: 1,75 dla skarp wykopów o głębokości do 3,0 m.

Przy większej głębokości wykopu nachylenie skarp należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności zbocza.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu - powierzchnie powinny mieć odpowiednie\_ spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej

- od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoiстых podnóże skarpy powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady atmosferyczne, mróz itp.).

### Rozparcie lub podparcie ścian wykopów

Typowe rozparcia i podparcia wykopów mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się, wystąpienia obciążeń spowodowanych przez budowlę, środki transportu, składowany materiał, urobek gruntu itp. oraz jeżeli warunki wykonania robót nie stawiają ostrzejszych wymagań. W innych przypadkach sposób rozparcia lub podparcia wykopów powinien być określony w projekcie.

Odeskowanie ścian wykopu może być pełne lub ażurowe. Odeskowanie ażurowe można stosować w gruntach o dostatecznej spoiowości, uniemożliwiającej wypadanie gruntu spomiędzy bali przyściennych. Odeskowanie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach spoiowych, półzwartych i zwartych.

Przy wykonywaniu wykopów podpartych lub rozwartych powinny być zachowane następujące wymagania:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 15 cm i zabezpieczać przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów,
- wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami w przypadku, gdy w pobliżu wykopu jest przewidziany ruch pojazdów lub gdy znajduje się w zasięgu pracy żurawia,
- rozpory powinny być tak umocowane, aby uniemożliwione było opadanie ich w dół,
- w odległościach, nie większych niż 20 m powinny znajdować się awaryjne, odpowiednio przystosowane wyjścia z dna wykopu rozpartego,
- w każdej fazie, robót pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego,
- w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

Stan rozparcia i podparcia ścian wykopów powinien być sprawdzony okresowo oraz niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla wzmacniającej konstrukcji, np. intensywne opady deszczu, wystąpienie dużych mrozów, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu; wszelkie zauważone usterki w umocnieniu ścian powinny być niezwłocznie naprawione.

Pogłębianie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoiowych i o 0,3 m w gruntach pozostałych może odbywać się dopiero po odeskowaniu ścian. Przy głębień wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych, sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu: ścianki te powinny być dobrze rozparte w każdej fazie robót.

Rozbieranie umocnień ścian lub skarp wykopów powinno być przeprowadzane stopniowo w miarę zasypywania wykopów, poczynając od dna wykopu.

Zabezpieczenie ścian wykopów można usuwać za każdym razem na wysokość nie większą niż:

- 0,5 m - z wykopów wykonanych w gruntach spoiowych,
- 0,3 m - z wykopów wykonanych w innych rodzajach gruntów.

Pozostawienie obudowy wykopów w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadkach technicznej niemożności jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

### Zejscia i wyjścia w wykopach

- W wykopach głębszych niż 1,0 m od poziomu terenu powinny być wykonane w odległościach nie większych niż 20 m bezpieczne zejścia (wyjścia) dla pracowników.
- Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie lub podnoszenie pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobywania urobionego gruntu jest zabronione.

### Wykonywanie wykopów urządzeniami zmechanizowanymi

1) Przy wykonywaniu wykopów urządzeniami zmechanizowanymi należy:

- wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną dostosowaną do używanego sprzętu do wykonania wykopu,
- dostosować głębokość odpajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu do rodzaju gruntu oraz pionowego zasięgu wysięgnika koparki,
- wykonywać pobieranie urobku gruntu warstwami nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- dokonać takiego rozstawu pracujących maszyn, aby nie zachodziła możliwość ich wzajemnego uszkodzenia.

2) Przy wykonywaniu wykopów wąskoprzestrzennych koparką, pracownicy powinni wykonywać ich obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu.

- 3) Niedozwolone jest przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie jej postoju, oraz przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego.
- 4) Wydobywanie urobku z wykopu wąskoprzestrzennego powinno być dokonywane sposobem mechanicznym, z tym że:

pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej odległości od podnoszonego pojemnika lub łyżki koparki,

wykop powinien być szczelnie przykryty wytrzymałym pomostem, jeżeli jednocześnie odbywa się praca w wykopie i transport urobku,

pojemników służących do transportu urobku nie należy wypełniać więcej niż do 2/3 ich wysokości.

- 5) Wyladowanie urobku z łyżki koparki nad skrzynią środka transportowego powinno nastąpić dopiero po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki. Wyladowanie urobku powinno być dokonywane nad dnem środka transportowego na wysokości nie większej niż:

50 cm w przypadku ładowania materiałów sypkich,

25 cm w przypadku ładowania materiałów kamiennych.

- 6) Ruch pojazdów transportowych i maszyn stosowanych przy wykonywaniu wykopów powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu.

### Składowanie urobku z wykopów

1. Ukopany grunt powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia lub na odkład przeznaczony do zasypywania wykopu po jego zabudowaniu.
2. W przypadku przygotowywania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania wykopów odległość podnoża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:  
nie mniej niż 3,0 m - na gruntach przepuszczalnych,  
nie mniej niż 5,0 m - na gruntach nieprzepuszczalnych.  
Niedozwolone jest składowanie gruntów w postaci odkładów:

### Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio po zakończeniu w nich przewidzianych robót.

Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych, a w przypadku gdy jest to technicznie uzasadnione powinno być odwodnione.

Do zasypywania wykopów powinien być używany grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamrażony i bez zanieczyszczeń (np. ziemia roślinna, odpadki budowlanych materiałów itp.), jeśli w dokumentacji technicznej nie przewidziano odrębnych warunków technicznych zasypywania wykopu.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu przy zasypywaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być dokonywane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej:

Jeżeli w wykopie dookoła budowli ułożono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości ok. 0,30 m nad drenażem lub warstwami odwadniającymi powinna być zagęszczona ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody.

Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się rurociąg, to do wysokości ok. 40 cm ponad górną krawędź rurociągu należy go zasypywać ręcznie, z tym że grubość jednorazowo ubijanej warstwy może być większa niż 20 cm. Zasypanie i ubicie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurociągu. Dalsze zasypywanie wykopu, jeśli ściany są umocnione, powinno być dokonywane ręcznie, a przy braku umocnienia można stosować sprzęt mechaniczny.

Nasypywanie warstw gruntu, ich zagęszczenie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie powodowało uszkodzenia warstw izolacji wodochronnej lub przeciwwilgociowej, jeżeli taka została wykonana.

### Odkłady gruntów

1. W przypadku konieczności wykonania odkładów ziemnych powinny być one wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 1,5 m, o pochyleniu skarp 1 : 1,5 i ze spadkiem korony odkładu od 2 do 5%; przy małych pochyleniach terenu odkłady mogą być wykonywane z obu stron wykopu.
2. Odległość podnoża skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójną jego głębokość i nie mniej niż:  
3,0 m - w gruntach przepuszczalnych,  
5,0 m - w gruntach nieprzepuszczalnych,  
20,0 m - na odcinkach zawieranych śniegiem.

**Odwodnienie wykopu**

Technologia odwodnienia wykopu musi umożliwiać prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wody opadowe należy odprowadzać poza teren budowy.

**5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****Dokładność wykonania robót**

- 1) Odchylenia od wymiarów liniowych oraz rzędnych podanych w projekcie powinny być określone w dokumentacji technicznej.
- 2) Jeżeli projekt nie zawiera tego rodzaju danych, dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:
  - 0,02% - dla spadków terenu,
  - 0,05% - dla spadków rowów odwadniających,
  - 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m,
  - ±5 cm - dla rzędnych dna' wykopu pod fundamenty,
  - ± 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna większej niż 1,5 m,
  - ± 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości poniżej 1,5 m,
  - ± 10% - w nachyleniu skarp.
- 3) Minimalne odchylenia w rzędnych dna wykopu w przypadku układania w wykopach rurociągów nie powinny być większe niż:
  - + 3,0 cm - w gruntach spoistych,
  - 5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia.
- 4) Szerokość wykopu, w którym przewidziana jest obudowa przez rozparcie ścian wykopu, nie powinna być większa niż ± 5 cm, ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopów i przy zastosowaniu klinów o grubości nie większej niż 5 cm.,
- 5) Ściany wykopu rozpartego lub podpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoją powierzchnią.
- 6) Minimalna odległość między równocześnie wykonywanymi sąsiednimi wykopami, którą należy liczyć od wewnętrznych ścian tych wykopów, przy zbliżonym kierunku osi powinna wynosić:

głębokość wykopu, m		minimalna odległość ścian, m
do	4,0	7,0
> 4,0	do 6,0	10,50

Przy większych głębokościach odległości powinny być obliczone.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on stawianym wymogom, oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej lub odpowiednich normach

Częstość oraz zakres badań i pomiarów przedstawia poniższa tabela.

Lp.	Sprawdzana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar gabarytów wykopu	Pomiar taśmą, szablonem; łąką i niwelatorem w odstępach co 10 m , w narożach, oraz w miejscach które budzą wątpliwość
2	Pomiar rzędnych dna wykopu	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości skarp	
5	Badanie zagęszczenia gruntu	Stopień zagęszczenia określić dla podłoża gruntowego i każdej ułożonej warstwy ,w miejscach i do głębokości określonych w opisie technicznym projektu budowlanego względnie wskazanych przez inspektora nadzoru

Pomiar taśmą, szablonem; łąką i niwelatorem w odstępach co 10 m , w narożach, oraz w miejscach które

budzą wątpliwość

Kontrolę jakości robót należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz z PN/B-06050

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót należy wykonywać w metrach sześciennych, oddzielnie wykopów i zasypek (nasypów) dla poszczególnych rodzajów robót ziemnych. Kubatura robót liczona jest w stanie rodzimym.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz z PN/B-06050

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Sposób płatności ustalony jest w umowie na wykonanie zamówienia jako całości. Podstawą płatności jest wykonany i odebrany rodzaj robót. Wysokość należności ustala się w oparciu o jednostki obmiarowe wykonanych robót pomnożone przez cenę jednostkową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN/B-02481	Geotechniczna terminologia podstawowa.
PN/B-02479	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne
PN/B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne

# ST – 03.00 KONSTRUKCJE ŻELBETOWE, STALOWE I DREWNIANE

**INWESTYCJA:** przebudowa i rozbudowa budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

## Wykopy pod fundamenty

### Wstęp

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych, wykonawca ma obowiązek zapoznania się z dokumentacją geotechniczną, stanowiącą część dokumentacji projektowej.

W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją geotechniczną a stanem stwierdzonym w podłożu, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

Dodatkowo należy zapoznać się z dokumentacją określającą występowania na terenie budowy urządzeń podziemnych i w miarę możliwości określić ich rzeczywiste położenie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją, a faktycznym położeniem urządzeń, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

Wykonanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych z po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru.

Harmonogram i technologia prowadzenia robót ziemnych powinny zapewniać nienaruszenie struktury gruntu rodzimego z zachowania jego parametrów technicznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem i dokumentacją projektową.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów zgodnie z dokumentacją projektową, lub dyspozycjami Inspektora Nadzoru, przekazanymi na piśmie. Następstwa jakiegokolwiek błędu w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę, jeżeli zażąda tego Inspektor Nadzoru

### Materiały

Nie występują.

### Sprzęt

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów i nasypów (zasypek) prowadzone będą ręcznie i mechanicznie, przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Sprawdzanie jakości i prawidłowości wykonania robót, prowadzone będzie sprzętem posiadającym odpowiednie atesty i certyfikaty, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

### Transport

Transport gruntu z wykopu odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu

## Wykonanie robót

### Wykonywanie wykopów tymczasowych

#### Wymagania podstawowe

- 22) Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu mechanicznego.
- 23) Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, tak aby był umożliwiony odpływ wody od miejsca wykonywania robót, przy równoczesnym zachowaniu wymaganej projektem dokładności robót.
- 24) Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w zasadzie w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.
- 25) Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształcaniem tych budowli.
- 26) W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy rozpocząć roboty ziemne dla budowli, która jest głębiej posadowiona.
- 27) Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli lub wymiarów w planie fundamentów oraz dostosowane do sposobu zakładania fundamentu, głębokości wykopu i rodzaju gruntu, z uwzględnieniem konieczności wzmocnienia zboczy wykopów i ich nachylenia.
- 28) W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego nachylenia ścian wykopu, powinny być uwzględnione w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodna przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie fragmentem (elementem budynku lub budowli). Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku wykonywania na ścianach fundamentów izolacji nie mniej niż 0,80 m.
- 29) Szerokość dna wykopów rozpartych powinna uwzględniać grubość konstrukcji rozparcia oraz przestrzeń swobodną między rozparciem i gabarytem elementów układanych w wykopie. Przestrzeń ta powinna wynosić co najmniej:
  3. po 30 cm z każdej strony,
  4. w przypadku fundamentów - po 50 cm z każdej strony.

#### Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie

1. Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubości co najmniej: przy pracy spycharki, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi - 15 cm, przy pracy koparkami jednonaczyniowymi - 20 cm. Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża pod fundament.
2. Niezależnie od danych zawartych w projekcie po wykonaniu wykopu należy w miejscu i na głębokości posadowienia obiektu sprawdzić nośność gruntu na obciążenia, jakie będą przekazywane na grunt przez wykonany obiekt lub budowlę.

#### Pochylenie skarp w wykopach

- Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia lub nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w gruntach nienawodnionych (suchych) i w przypadkach gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a głębokość wykopu nie będzie większa niż 2,0 m w skałach litych odspajanych mechanicznie, 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i w skałach spękanych, 1,25 m w gruntach mało spoistych i 1,5 m w gruntach spoistych.
- Wykopy o głębokości większej niż w p. 1 można wykonywać jedynie w przypadku, gdy skarpy wykopu mają bezpieczne nachylenie. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być określone w projekcie wówczas, gdy:
  5. roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym
  6. głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m, - teren przylegający bezpośrednio do skarpy ma być obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu,
  7. grunt stanowią łąki skłonne do pęcznienia, - wykopy są na terenie osuwiskowym.
    - Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp roboczych o wysokości do 4 m:
      - pionowe - w skałach litych, mało spękanych,
      - o nachyleniu 2: 1 - w gruntach zwięzłych i bardzo spoistych (gliny, łąki),

- o nachyleniu 1 : 1 - w skałach spękanych i rumoszach zwietrzałych,
- o nachyleniu 1 : 1,25 - w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych gliniastych,
- o nachyleniu 1 : 1,5 - w gruntach sypkich (piaski).

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych w p. b) i d) dotyczy przypadków, gdy, grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne pochylenie skarp powinno wynosić 1 : 1,5 dla skarp wykopów o głębokości do 2,0 m i 1 : 1,75 dla skarp wykopów o głębokości do 3,0 m.

Przy większej głębokości wykopu nachylenie skarp należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności zbocza.

- W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

8. w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu - powierzchnie powinny mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu,
9. w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,
10. stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady atmosferyczne, mróz itp.).

### **Rozparcie lub podparcie ścian wykopów**

5. Typowe rozparcia i podparcia wykopów mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się, wystąpienia obciążeń spowodowanych przez budowlę, środki transportu, składowany materiał, urobek gruntu itp. oraz jeżeli warunki wykonania robót nie stawiają ostrzejszych wymagań. W innych przypadkach sposób rozparcia lub podparcia wykopów powinien być określony w projekcie.
6. Odeskowanie ścian wykopu może być pełne lub ażurowe. Odeskowanie ażurowe można stosować w gruntach o dostatecznej spoistości, uniemożliwiającej wypadanie gruntu pomiędzy bali przyściennych. Odeskowanie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach spoistych, półzwartych i zwartych.
7. Przy wykonywaniu wykopów podpartych lub rozwartych powinny być zachowane następujące wymagania:
11. górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 15 cm i zabezpieczać przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów,
12. wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami w przypadku, gdy w pobliżu wykopu jest przewidziany ruch pojazdów lub gdy znajduje się w zasięgu pracy żurawia,
13. rozpory powinny być tak umocowane, aby uniemożliwione było opadanie ich w dół,
14. w odległościach ,nie większych niż 20 m powinny znajdować się awaryjne, odpowiednio przystosowane wyjścia z dna wykopu rozpartego,
15. w każdej fazie, robót pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego,
16. w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

Stan rozparcia i podparcia ścian wykopów powinien być sprawdzony okresowo oraz niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla wzmacniających konstrukcji, np. intensywne opady deszczu, wystąpienie dużych mrozów, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu; wszelkie zauważone usterki w umocnieniu ścian powinny być niezwłocznie naprawione.

8. Pogłębianie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i o 0,3 m w gruntach pozostałych może odbywać się dopiero po odeskowaniu ścian. Przy głębieniu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych, sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu: ścianki te powinny być dobrze rozparte w każdej fazie robót.
9. Rozbieranie umocnień ścian lub skarp wykopów powinno być przeprowadzane stopniowo w miarę zasypywania wykopów, poczynając od dna wykopu.
10. Zabezpieczenie ścian wykopów można usuwać za każdym razem na wysokość nie większą niż:
  - 0,5 m - z wykopów wykonanych w gruntach spoistych,
  - 0,3 m - z wykopów wykonanych w innych rodzajach gruntów.
11. Pozostawienie obudowy wykopów w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadkach technicznej niemożności jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

### **Zejscia i wyjścia w wykopach**

1. W wykopach głębszych niż 1,0 m od poziomu terenu powinny być wykonane w odległościach nie większych niż 20 m bezpieczne zejścia (wyjścia) dla pracowników.

2. Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie lub podnoszenie pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobywania urobionego gruntu jest zabronione.

### Wykonywanie wykopów urządzeniami zmechanizowanymi

- 20) Przy wykonywaniu wykopów urządzeniami zmechanizowanymi należy:
17. wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną dostosowaną do używanego sprzętu do wykonania wykopu,
  18. dostosować głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu do rodzaju gruntu oraz pionowego zasięgu wysięgnika koparki,
  19. wykonywać pobieranie urobku gruntu warstwami nie dopuszczając do powstawania nierówności,
  20. dokonać takiego rozstawu pracujących maszyn, aby nie zachodziła możliwość ich wzajemnego uszkodzenia.
    - 21) Przy wykonywaniu wykopów wąskoprzestrzennych koparką, pracownicy powinni wykonywać ich obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu.
    - 22) Niedozwolone jest przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie jej postoju, oraz przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego.
    - 23) Wydobywanie urobku z wykopu wąskoprzestrzennego powinno być dokonywane sposobem mechanicznym, z tym że:
      1. pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej odległości od podnoszonego pojemnika lub łyżki koparki,
      2. wykop powinien być szczelnie przykryty wytrzymałym pomostem, jeżeli jednocześnie odbywa się praca w wykopie i transport urobku,
      3. pojemników służących do transportu urobku nie należy wypełniać więcej niż do 2/3 ich wysokości.
        - 24) Wyładowanie urobku z łyżki koparki nad skrzynią środka transportowego powinno nastąpić dopiero po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki. Wyładowanie urobku powinno być dokonywane nad dnem środka transportowego na wysokości nie większej niż:  
50 cm w przypadku ładowania materiałów sypkich,  
25 cm w przypadku ładowania materiałów kamiennych.
        - 25) Ruch pojazdów transportowych i maszyn stosowanych przy wykonywaniu wykopów powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu.

### Składowanie urobku z wykopów

- a) Ukopany grunt powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia lub na odkład przeznaczony do zasypywania wykopu po jego zabudowaniu.
- b) W przypadku przygotowywania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania wykopów odległość podnoża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:  
nie mniej niż 3,0 m - na gruntach przepuszczalnych,  
nie mniej niż 5,0 m - na gruntach nieprzepuszczalnych.  
Niedozwolone jest składowanie gruntów w postaci odkładów:
  21. w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu obudowanego, pod warunkiem że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu,
  22. w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu, jeżeli ściany nie są dobrze umocnione.

### Zasypywanie wykopów

1. Zasypywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio po zakończeniu w nich przewidzianych robót.
2. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych, a w przypadku gdy jest to technicznie uzasadnione powinno być odwodnione.
3. Do zasypywania wykopów powinien być używany grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń (np. ziemia roślinna, odpadki budowlanych materiałów itp.), jeśli w dokumentacji technicznej nie przewidziano odrębnych warunków technicznych zasypywania wykopu.
4. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu przy zasypywaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być dokonywane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej:
  23. nie więcej niż 25 cm - przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowaniu,
  24. od 0,5 do 1,0 m - przy ubijaniu ubijakami o działaniu udarowym - (żabami) lub ciężkimi tarczami (grubość warstwy należy dobierać do ciężaru płyty i wysokości ich spadania, jednak nie może być ona większa niż średnica płyty),
  25. około 0,4 m przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.
5. Jeżeli w wykopie dookoła budowli ułożono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości ok. 0,30 m nad drenażem lub warstwami odwadniającymi powinna być zagęszczona ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody.



6. Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się rurociąg, to do wysokości ok. 40 cm ponad górną krawędź rurociągu należy go zasypywać ręcznie, z tym że grubość jednorazowo ubijanej warstwy może być większa niż 20 cm. Zasypanie i ubicie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurociągu. Dalsze zasypywanie wykopu, jeśli ściany są umocnione, powinno być dokonywane ręcznie, a przy braku umocnienia można stosować sprzęt mechaniczny.
7. Nasypywanie warstw gruntu, ich zagęszczenie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie powodowało uszkodzenia warstw izolacji wodochronnej lub przeciwwilgociowej, jeżeli taka została wykonana.

### Odkłady gruntów

- W przypadku konieczności wykonania odkładów ziemnych powinny być one wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 1,5 m, o pochyleniu skarp 1 : 1,5 i ze spadkiem korony odkładu od 2 do 5%; przy małych pochyleniach terenu odkłady mogą być wykonywane z obu stron wykopu.
- Odległość podnóża skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójną jego głębokość i nie mniej niż:
  - 3,0 m - w gruntach przepuszczalnych,
  - 5,0 m - w gruntach nieprzepuszczalnych,
  - 20,0 m - na odcinkach zawieranych śniegiem.
- Odkłady ziemne powinny być wykonywane od strony najczęściej wiejących wiatrów.
- Jeżeli wykop jest wykonywany na zboczu, o nachyleniu do 20%, odkłady mogą być wykonywane powyżej wykopu w postaci nasypów chroniących wykop przed napływem wód opadowych; przy pochyleniu terenu większym niż 20% odkład gruntu powinien być wykonany poniżej wykopu.
- Jeżeli miejsce odkładu gruntu nie jest ustalone w projekcie, zaleca się odkładać grunt w zagłębieniu terenu, możliwie jak najbliżej wykopu.
- Odkłady gruntu zaleca się obsiać trawą, obsadzać krzewami lub zalesić (zrekultywować biologicznie)

### Odwodnienie wykopu

Technologia odwodnienia wykopu musi umożliwiać prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wody opadowe należy odprowadzać poza teren budowy.

### Kontrola jakości robót

#### Dokładność wykonania robót

1. Odchylenia od wymiarów liniowych oraz rzędnych podanych w projekcie powinny być określone w dokumentacji technicznej.
2. Jeżeli projekt nie zawiera tego rodzaju danych, dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:
  - 0,02% - dla spadków terenu,
  - 0,05% - dla spadków rowów odwadniających,
  - 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m,
  - ±5 cm - dla rzędnych dna' wykopu pod fundamenty,
  - ± 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna większej niż 1,5 m,
  - ± 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości poniżej 1,5 m,
  - ± 10% - w nachyleniu skarp.
3. Minimalne odchylenia w rzędnych dna wykopu w przypadku układania w wykopach rurociągów nie powinny być większe niż:
  - + 3,0 cm - w gruntach spoistych,
  - 5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia.
4. Szerokość wykopu, w którym przewidziana jest obudowa przez rozparcie ścian wykopu, nie powinna być większa niż ± 5 cm, ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopów i przy zastosowaniu klinów o grubości nie większej niż 5 cm.,
5. Ściany wykopu rozpartego lub podpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoją powierzchnią.
6. Minimalna odległość między równocześnie wykonywanymi sąsiednimi wykopami, którą należy liczyć od wewnętrznych ścian tych wykopów, przy zbliżonym kierunku osi powinna wynosić:

głębokość wykopu, m		minimalna odległość ścian, m
do	4,0	7,0
> 4,0	do 6,0	10,50

Przy większych głębokościach odległości powinny być obliczone.

**Kontrola jakości robót**

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on stawianym wymogom, oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej lub odpowiednich normach

Częstość oraz zakres badań i pomiarów przedstawia poniższa tabela.

Lp.	Sprawdzana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar gabarytów wykopu	Pomiar taśmą, szablonem; łątą i niwelatorem w odstępach co 10 m , w narożach, oraz w miejscach które budzą wątpliwość
2	Pomiar rzędnych dna wykopu	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości skarp	
5	Badanie zagęszczenia gruntu	Stopień zagęszczenia określić dla podłoża gruntowego i każdej ułożonej warstwy ,w miejscach i do głębokości określonych w opisie technicznym projektu budowlanego względnie wskazanych przez inspektora nadzoru

Pomiar taśmą, szablonem; łątą i niwelatorem w odstępach co 10 m , w narożach, oraz w miejscach które budzą wątpliwość

Kontrolę jakości robót należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz z PN/B-06050

**Obmiar robót**

Obmiar robót należy wykonywać w metrach sześciennych, oddzielnie wykopów i zasypek (nasypów) dla poszczególnych rodzajów robót ziemnych. Kubatura robót liczona jest w stanie rodzimym.

**Odbiór robót**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz z PN/B-06050

**Podstawa płatności**

Sposób płatności ustalony jest w umowie na wykonanie zamówienia jako całości. Podstawą płatności jest wykonany i odebrany rodzaj robót. Wysokość należności ustala się w oparciu o jednostki obmiarowe wykonanych robót pomnożone przez cenę jednostkową.

**Przepisy związane**

PN/B-02481	Geotechniczna terminologia podstawowa.
PN/B-02479	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne
PN/B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne

## Beton konstrukcyjny

### Wstęp

#### Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem wszystkich elementów konstrukcji budynku, ścian oporowych zlokalizowanych bezpośrednio przy budynku i wszystkich konstrukcji żelbetowych i betonowych zlokalizowanych w budynku i bezpośredniej bliskości.

#### Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową.

#### Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

#### Drewno na deskowania i rusztowania

Drewno tartaczne iglaste oraz tarcica stosowana do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-82/D-94021 „Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi” i PN-75/D-96000 „Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia”.

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-75/B-96000.

Sklejka na deskowania powinna odpowiadać normie PN-83/D-97001:19"Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.”

#### Elementy stalowe rusztowań składanych

Elementy stalowe do budowy rusztowań składanych są elementami zinwentaryzowanymi. Odbiór tych elementów powinien być wykonany przez wytwórnię przy dostawie.

Wymiary zasadniczych elementów rusztowań powinny odpowiadać wymaganiom dla:

1. rur bez szwu wg PN-80/H-74219
2. kształtowników wg PN-84/H-93000
3. blach grubych i uniwersalnych wg PN-83/H-92120.

#### Beton konstrukcyjny dostarczony z wytwórni.

Do konstrukcji należy użyć betonu produkowanego w wyspecjalizowanej wytwórni klasy przyjętej w projekcie. Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250 Beton zwykły. Konsystencja betonu plastyczna K-3. Średnica kruszywa nie może być większa niż 16 mm. Ewentualne dodatki do betonu ułatwiających betonowanie mogą być stosowane w ilościach i na warunkach podanych w aprobach technicznych.

Nie dopuszcza się stosowanie do elementów konstrukcyjnych betonów wykonywanych na budowie w warunkach poligonowych bez dostatecznych środków kontroli.

#### Sprzęt

#### Rusztowania i deskowania

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

Zaleca się stosowanie nowoczesnych systemów rusztowań i deskowań oferowanych przez specjalistyczne przedsiębiorstwa.

#### Betonowanie konstrukcji

Roboty należy prowadzić przy użyciu sprzętu do transportu mieszanki betonowej i jej zagęszczania.

Dobór środków transportu wewnętrznego powinny zapewnić dostarczenie do miejsca betonowania betonu o założonej konsystencji oraz przyjętego sposobu zagęszczania.

#### Transport

#### Rusztowania i deskowania

Zastosowane materiały mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

- Transport poziomy elementów.  
Sposób załadunku i umocowania elementów otrzymanych z demontażu rusztowań i deskowań na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.  
Elementy wiotkie oraz klatki przestrzenne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.
- Transport pionowy elementów składanych.  
Uchwyty do zamocowania stężeń nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek

drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy.

- Składowanie elementów rusztowań stalowych.

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stopy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku, oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów.

Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzać okresową kontrolę elementów, zwracając szczególnie uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

- Przy stosowaniu rusztowań i deskowań systemowych należy przestrzegać wymogów jakie narzuca dostawca systemu.

#### **Beton**

Transport mieszanki betonowej na budowę nie powinien powodować jej segregacji, zmian konsystencji i składu. Mieszanka betonowa musi być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami), a czas transportu nie może być dłuższy niż:

- 60 min.- przy temperaturze otoczenia do + 15 °C
- 40 min.- przy temperaturze otoczenia do +20 °C
- 25 min.- przy temperaturze otoczenia do + 30 °C

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest nie dopuszczalne.

#### **Wykonanie robót**

##### **Zakres wykonywanych robót**

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić (Inspektorowi Nadzoru do akceptacji) Projekt technologiczny betonowania, która określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planować termin rozebrania deskowania i rusztowania.

##### **Oczyszczenie rejonu robót**

##### **Wykonanie rusztowania i deskowania**

Budowę rusztowań i deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg wymagań BN-70/9080-01 „Rusztowania drewniane budowlane. Wytyczne ogólne projektowania i wykonania”. Przykładowe wymiary elementów deskowań stropów żelbetowych pokazano w załączonej poniżej tabeli.

Tarcze boczne						
Wysokość belki m	grubość desek, mm					
	19		25		40	
	rozstaw nakładek m	przekrój nakładek mm	rozstaw nakładek m	przekrój nakładek mm	rozstaw nakładek m	przekrój nakładek mm
0.3	0.60	19 x 80	0.80	25 x 80	1.30	40 x 90
0.4	0.50	25 x 80	0.70	25 x 90	1.20	40 x 80
0.5	0.50	40 x 60	0.70	40 x 60	1.10	40 x 90
0.6	0.50	40 x 60	0.60	40 x 90	1.00	40 x 90
0.8	0.40	40 x 90	0.60	40 x 100	0.90	40 x 100
1.0	0.40	40 x 100	0.60	40 x 120	0.90	40 x 120
1.2	0.40	40 x 120	0.60	40 x 150	0.90	40 x 150
Tarcze denne i deski oporowe						
Wysokość belki m	Rozstaw głowic stojaków, m	Przekrój desek oporowych, mm	Gwoździe do przybicia desek oporowych			
			średnica, mm	długość, mm	liczba sztuk	
0.3	1.25	25 x 120	3.0	70	2	
0.4	1.15	25 x 120	3.5	80	3	
0.5	1.05	25 x 120	3.5	80	4	
0.6	1.00	25 x 120	3.5	80	5	
0.8	0.95	40 x 100	4.0	100	6	
1.0	0.85	40 x 100	4.5	100	6	
1.2	0.80	40 x 100	5.0	125	6	
Grubość dna 50 mm						
0.3	1.65	25 x 120	3.0	70	3	
0.4	1.45	25 x 120	3.5	80	3	
0.5	1.35	25 x 120	3.5	80	5	
0.6	1.25	25 x 120	4.0	100	5	
0.8	1.15	50 x 100	4.5	125	6	
1.0	1.05	50 x 100	5.0	125	6	
1.2	1.00	50 x 100	5.0	125	8	
Rygle						
Rozpiętość płyty w świetle m	grubość płyty, mm					
	od 60 do 80			od 90 do 120		
	grubość rygli, mm					
	40	50	40	50	40	50
	wysokość rygli, mm					
1.6	90 – 100	80 – 90	100 – 110	100	100	
1.8	100 – 110	90 – 100	120	110	110	
2.0	110 – 120	100 – 110	130	120	120	
2.2	120 – 130	110 – 120	140 – 150	130	130	
2.4	130 – 140	120 – 130	150	140 – 160	140 – 160	
Deski podporowe rygli						
Rozstaw podpór koryt belek m	grubość płyty, mm					
	od 60 do 80			od 90 do 120		
	grubość desek podporowych, mm					
	25	40	50	25	40	50
	wysokość desek podporowych, mm					
0.8	120	60	60	120	70	60
1.0	120	80	70	120	90	80
1.2	120	90	80	130	100	90
1.4	130	110	100	150	120	110
1.6	150	120	110	170	140	120
1.8	170	140	120	–	150	140
2.0	–	150	130	–	160	150
2.2	–	160	140	–	190	170
2.5	–	200	170	–	–	180 – 200
2.75	–	–	190	–	–	200 – 220

3.50	-	-	200 – 220	-	-	220 – 240
------	---	---	-----------	---	---	-----------

Wykonanie rusztowań i deskowań systemowych wykonać według zaleceń dostawcy systemu.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu o ile wielkości te podane są w Dokumentacji Projektowej. Deskowanie i związane z nim rusztowanie powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań i związanych z nimi rusztowań, projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych sporządzonych w oparciu o odpowiednie normy.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej.

Można stosować deskowania metalowe i podlegają one takim samym wymaganiom jak drewniane. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniając im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione.

Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić sztywne połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczeń betonu. Deskowania winny być chronione przed rdzą tłuszczem i innymi zanieczyszczeniami. Wnętrze szalunków powinno być pokryte lekkim czystym olejem parafinowym, który nie zabarwi ani nie zniszczy powierzchni betonu. Natłuszczenie należy wykonać po zakończeniu budowy deskowań lecz przed ułożeniem zbrojenia, które w żadnym przypadku nie powinno ulec zanieczyszczeniu jakimkolwiek środkiem.

Sruby, pręty, ściągi w deskowaniach powinny być wykonane ze stali w ten sposób, by ich część pozostająca w betonie odległa była od zewnętrznej powierzchni co najmniej o 25 mm. Otwory po ściągach należy wypełniać zaprawą cementową 1:2. Podczas betonowania z konstrukcji należy usuwać wszelkie rozpórki i zastrzały z drewna lub metalu (te ostatnie do 25 mm od zewnętrznej powierzchni betonu).

Wszelkie krawędzie betonu winny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 mm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji. Deskowania belek i rozpiętości ponad 3.0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym (o ile przewiduje to projekt).

Deskowania powinny być wykonane ściśle według Dokumentacji Projektowej i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość, jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną.

Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

W przypadku kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, linie energetyczne na czas montażu powinny być wyłączone.

W przypadku kiedy zachodzi obawa, że podczas przenoszenia dźwigiem części montowanej konstrukcji mogą dotykać przewodów elektrycznych, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie uniemożliwiające zetknięcie przewodów z konstrukcją.

Dostęp do rusztowań. Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich prze widziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

Pomosty rusztowań. Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1.10 m i z krawężnikami wysokości 0.15m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0.60 m.

### **Przygotowanie do betonowania**

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie oraz np. mocowanie barier ochronnych, wpusty, itp., oczyścić deskowanie, nawilżyć deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, montaż zbrojenia i zapewnienie właściwych grubości otulin dzięki odpowiedniemu przekładkom dystansowym.

### **Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu**

Przygotowanie do ułożenia mieszanki betonowej obejmuje następujące czynności:

1. Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp.,

- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie formujące kanały, przepony oraz innych elementów ustalających położenie armatury itd.,
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

2. Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy, ze zwróceniem uwagi na oczyszczenie dolnej części słupków i ścian.

3. Powierzchnie okładzin z betonu przylegające do betonu powinny być zwilżone wodą bezpośrednio przed betonowaniem.

4. Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie: drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

5. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szklia cementowego.

6. Woda pozostała w zagłębieniach betonu powinna być usunięta.

W czasie układania mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących ogólnych zasad:

1. Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 3m.

2. Słupy o przekroju co najmniej 40x40 cm, lecz nie większym niż 80x80 cm, bez krzyżującego się zbrojenia, mogą być betonowane od góry z wysokości nie większej niż 5.0 m. Przy stosowaniu mieszanki o konsystencji plastycznej lub ciekłej betonowanie słupów od góry może się odbywać z wysokości nie przekraczającej 3.0 m.

3. W przypadku układania mieszanki betonowej z większych wysokości od podanych w p. 1 i 2 należy stosować ryny, rury teleskopowe, rury elastyczne (rękawy) itp. Przy konieczności zastosowania urządzeń pochyłych należy ich wyloty zaopatrzyć w urządzenia (kłapy ruchome) pozwalające na pionowe opadanie mieszanki betonowej nad miejscem jej ułożenia bez rozwarstwienia. Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 10m należy stosować odcinkowe przewody giętkie zaopatrzone w pośrednie i końcowe urządzenie do redukcji prędkości padającej mieszanki.

4. Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań, czy nie następuje utrata prawidłowości kształtu konstrukcji,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową; w przypadku gdy na świeżo ułożoną mieszankę betonową spadła nadmierna ilość wody powodująca zmianę konsystencji mieszanki, należy ją usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.

5. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości i ważniejszych fragmentów lub części budowli,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej,
- daty, sposób, miejsce i liczba pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie wyniki i terminy badań,
- temperatura zewnętrzna powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

### **Zagęszczanie mieszanki betonowej**

1. Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych.

2. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

3. Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pograżanych.

4. Przy stosowaniu wibratorów pograżanych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być

większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

5. Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczanej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie - 12 cm.

6. Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pograżanych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

7. Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.

8. Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

9. Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym:

1) wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęsta plastycznej: wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,47 kW) należy stosować dla konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m,

2) wibratory powierzchniowe należy stosować do konstrukcji betonowych lub żelbetowych o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m i o rzadko rozstawionym zbrojeniu oraz do wibrowania podłóży, stropów, płyt itp.; płaszczyzny działania wibratorów powierzchniowych na sąsiednich stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość około 20 cm; grubość warstwy betonu zagęszczonego wibratorami powierzchniowymi nie powinna być większa niż:

- 25 cm w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo,

- 12 cm w konstrukcjach zbrojonych podwójnie,

3) wibratory prętowe należy stosować do konstrukcji żelbetowych o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych.

10. Wznowienie betonowania po przerwie. w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle. że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

11. Zagęszczanie mieszanki betonowej przez odwadnianie urządzeniami próżniowymi powinno być prowadzone wg instrukcji dostosowanych do rodzaju urządzenia i konstrukcji, ze zwróceniem szczególnej uwagi na zapewnienie:

- dostatecznej sztywności płyt deskowania umożliwiających odciąganie nadmiaru wody z mieszanki betonowej,

- łatwości montażu i rozbiórki deskowania,

- dużej szczelności komór podciśnieniowych przylegających do płyt deskowania odciągających wodę,

- łatwości oczyszczania tkanin filtracyjnych oraz komór podciśnieniowych.

- możliwości niwelowania odchyłek wymiarowych wynikających z niedokładności położenia elementów i montażu zbrojenia.

12. Ręczne zagęszczanie mieszanki betonowej należy wykonywać za pomocą sztychowania każdej ułożonej warstwy prętami stalowymi w taki sposób. aby końce prętów wchodziły na głębokość 5-10 cm w warstwę poprzednio ułożoną oraz jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym.

#### **Układanie mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych**

1. Przebieg betonowania konstrukcji masywnych oraz pomiar temperatury zabetonowanych części powinien być podany w projekcie wykonywania robót.

2. Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania.

3. Zagęszczanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko w przypadku warstwy wierzchniej.

4. W przypadku układania w konstrukcjach masywnych mieszanki betonowej warstwami, górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

5. Betonowanie w konstrukcjach masywnych części zamykających budowlę powinno być przeprowadzone dopiero po zakończeniu osiadania i uzyskaniu przez beton wykonanych części sąsiednich temperatury ustalonej w projekcie wykonania robót.

6. Betonowanie bloków fundamentowych pod urządzenia wywołujące obciążenia dynamiczne powinno być



wykonane bez przerw roboczych i zgodnie z wytycznymi podanymi w projekcie wykonania robót.

7. Mieszanka betonowa powinna być układana warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa mieszanki powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczone, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie wykonywania robót, a sam przebieg układania mieszanki został szczegółowo określony.

8. Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem układania następnej warstwy powinien być ustalony doświadczalnie przez laboratorium badawcze w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

#### **Układanie mieszanki betonowej w belkach i w płytach**

1. Belki i płyty związane monolitycznie ze słupami lub ścianami należy betonować nie wcześniej niż po upływie 1-2 godz. od chwili zabetonowania ścian.

2. Układanie mieszanki betonowej w podciągach i płytach stropowych, dachowych itp. powinno być dokonywane jednocześnie i bez przerw. Przy wysokości podciągów przekraczających 80 cm dopuszcza się ich betonowanie niezależnie od płyt.

#### **Układanie mieszanki betonowej w łukach i w sklepieniach**

1. Układanie mieszanki betonowej w łukach i w sklepieniach wykonywanych w deskowaniu otwartym oraz ewentualny ich podział na poszczególne odcinki prostopadłe do tworzącej sklepienia powinny być określone w projekcie wykonywania robót niezależnie od wymagań podanych w p. 2 do 6.

2. Układanie mieszanki betonowej w łukach i w sklepieniach należy prowadzić symetrycznie od wezłowi do klucza w taki sposób, aby było zapewnione utrzymanie niezmiennego kształtu deskowania w ciągu całego okresu betonowania.

3. Boczne płaszczyzny ograniczające pasy powinny być prostopadłe do wewnętrznej powierzchni sklepienia.

4. W odstępach pomiędzy pasami należy układać gęsto plastyczną mieszaninę betonową nie wcześniej niż po 5- 7 dniach od chwili zakończenia betonowania pasów. Ułożona mieszanka powinna być starannie zagęszczona wibratorami.

5. Betonowanie łuków o rozpiętości powyżej 20 m należy przeprowadzać w sposób podobny do betonowania sklepień masywnych.

#### **Układanie mieszanki betonowej w deskowaniu**

1. Mieszaninę betonową w deskowaniu ślizgowym należy układać warstwami o grubości 30-35 cm.

2. Układanie nowej warstwy mieszanki betonowej należy zaczynać tylko po ukończeniu, układania poprzedniej warstwy na całym obwodzie deskowania ślizgowego.

3. Szybkość układania mieszanki betonowej w deskowaniu ślizgowym powinna być taka, aby zapewniała wypełnienie deskowania na wysokość ok. 60-70 cm w ciągu 3 - 3,5 godz.

4. Podnoszenie deskowania należy wykonywać tylko po wypełnieniu form do wysokości 60-70 cm na całym obwodzie. Do czasu wypełnienia deskowania na podaną wysokość deskowanie może być podnoszone z szybkością nie większą niż 60 mm na godzinę.

5. W okresie podnoszenia deskowania mieszanka betonowa powinna być układana w deskowaniu warstwami równomiernymi o grubości 20-25 cm. Górny poziom układanej mieszanki betonowej powinien się znajdować poniżej poziomu podłogi roboczej nie więcej niż 0,1 m.

6. Podnoszenie deskowania powinno się odbywać z prędkością uniemożliwiającą przywarcie ułożonej mieszanki betonowej do deskowania, przy czym beton wychodzący z deskowania powinien mieć wytrzymałość wykazaną w projekcie. Na powierzchni betonu wychodzącego z deskowania mogą być co najwyżej ślady deskowania dające się łatwo zatrzeć packą. Zaleca się ustalanie prędkości posuwu deskowania ślizgowego doświadczalnie.

#### **Przerwy w betonowaniu**

1. Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach uprzednio przewidzianych w projekcie.

2. Ukształtowanie powierzchni betonu w miejscu przerwy roboczej przy bardziej odpowiedzialnych konstrukcjach powinno być uzgodnione z nadzorem technicznym.

3. Przerwy robocze w konstrukcjach mniej skomplikowanych powinny się znajdować:

- w belkach i podciągach - w miejscach najmniejszych sił poprzecznych,
- w słupach - w płaszczyznach stropów, belek i podciągów,
- w płytach - w linii prostopadłej do belek lub żeber, na których wspiera się płyta; przy betonowaniu płyt w kierunku równoległym do podciągu dopuszcza się przerwę roboczą w środkowej części przęsła płyty równoległe do żeber, na których wspiera się płyta.

4. Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, tj. w zasadzie pod kątem ok. 45°. W słupach i belkach powierzchnia betonu w przerwie roboczej powinna być prostopadła do osi tych elementów, a w płytach i ścianach - do ich powierzchni.

5. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia stwardniałego ze świeżym betonem przez usunięcie z powierzchni stwardniałego betonu luźnych

okruchów betonu oraz warstwy szkliva cementowego i przepłukaniu miejsca przerwania beton wodą.

6. Resztki wody w zagłębieniach betonu powinny być usunięte przed rozpoczęciem betonowania.

7. Okres pomiędzy ułożeniem jednej warstwy mieszanki betonowej a nałożeniem na tę warstwę drugiej warstwy mieszanki, bez zaliczenia tego okresu jako przerwy roboczej, powinien być ustalony przez nadzór techniczny (laboratorium kontrolne) w zależności od temperatury zewnętrznej, warunków klimatycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza wynosi więcej niż 20°C, czas trwania przerwy roboczej nie powinien być dłuższy niż 2 godz.

8. Przy wznowieniu betonowania nie należy dotykać wibratorami deskowania, zbrojenia i uprzednio ułożonego betonu.

9. W przypadku konieczności przerwy w betonowaniu konstrukcji wykonywanych w deskowaniu ślizgowym konieczne jest powolne podnoszenie deskowania na niezbędną wysokość po zabetonowaniu warstwy ostatniej przed przerwą, aż do ukazania się widocznej szczeliny pomiędzy deskowaniem a powierzchnią betonu.

### **Pielęgnacja i dojrzewanie betonu**

Pielęgnacja i dojrzewanie betonu - twardnienie betonu w warunkach naturalnych i jego pielęgnacja

1. Warunki dojrzewania świeżo ułożonego betonu jego pielęgnacja w początkowym okresie twardnienia powinny:

- zapewnić utrzymanie określonych warunków ciepłno-wilgotnościowych niezbędnych do przewidywanego tempa wzrostu wytrzymałości betonu, uniemożliwiać powstawanie rys skurczowych w betonie,
- chronić twardniejący beton przed uderzeniami, wstrząsami i innymi wpływami pogarszającymi jego jakość w konstrukcji.

2. W okresie pielęgnacji betonu należy:

a) chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,

b) utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:

- 7 dni - przy stosowaniu cementów portlandzkich,
- 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- c) polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając polewanie po 24 godz. od chwili jego ułożenia, przy temperaturze + 15°C i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz. w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następnie dni co najmniej 3 razy na dobę, przy temperaturze poniżej -5°C betonu nie należy polewać,
- d) nawilżać beton bezpośrednio po naporzaniu przez co najmniej 3 dni; woda do polewania betonów w okresie kilku godzin po zakończeniu naporzania powinna mieć odpowiednią temperaturę, dostosowaną do temperatury elementu. .

3. Duże masywy betonowe powinny być polewane wodą według specjalnych instrukcji.

4. Duże, poziome lub o niewielkim nachyleniu powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody. Środki te nanoszone na powierzchnię świeżego betonu powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić łącznie później niż w 24 godz. od chwili posmarowania nimi betonu,
- utworzona powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego - i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać głębiej w świeży beton niż na 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

5. Świeżo ułożony beton stykający się z wodami gruntowymi, a szczególnie płynącymi, powinien być chroniony przed ich ujemnym wpływem przez czasowe odprowadzenie wody, wykonanie warstwy izolacyjnej wodochronnej lub w inny równorzędny sposób przez co najmniej 4 dni od chwili wykonania betonu.

### **Rozbiórka rusztowań i deskowania**

Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej + 15°C można przyjąć dla betonów mostowych następujące czasy rozformowania:

- 3 dni albo R 15 10 MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt, belek lub łuków,
- 6 dni albo R15 15 MPa dla usunięcia bocznych deskowań słupów lub ścian

Usunięcie krążyn, rusztowań i podpór podtrzymujących deskowanie może być rozpoczęte nie wcześniej niż po upływie:

- 7 dni lub R15 20 MPa dla płyt o rozpiętości do 3.0 m,
- 14 dni lub R15 25 MPa dla płyt o rozpiętości do 6.0 m oraz ścianek
- 28 dni dla elementów o większych rozpiętościach oraz dla ustrojów nośnych ram

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż + 15°C obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Gdy nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji można orientacyjnie przyjąć do podanych wyżej czasów dojrzewania mnożniki:

- 1.5 - dla temperatury średniej  $t_{sr} = + 10^{\circ}\text{C}$ ,
- 2.0 - dla temperatury średniej  $t_{sr} = + 5^{\circ}\text{C}$ ,
- 3.0 - dla temperatury średniej  $t_{sr} = + 1^{\circ}\text{C}$  (pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej R15 - 15 MPa).

Temperaturę średnią dobową obliczać ze wzoru:

$$t_{sr} = \frac{t_7 + t_{13} + 2t_{21}}{4}$$

Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Przy rozpiętości przęseł większych od 15 m i ustrojach statycznie niewyznaczalnych, kolejność usuwania podpór określić należy na podstawie projektu rusztowania lub technologii robót. Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalać wg PN-63/B-06251.

### Kontrola jakości robót

#### Rusztowania i deskowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań i rusztowań stosowanych przy wykonaniu konstrukcji z betonu

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka od wymiarów projektowych w mm
W odległości między podporami zginanych elementów deskowania i w odległości między tężnikami usztywniającymi stojaki rusztowań	
a) na 1 m długości do	□ 25
b) na całe przęsło nie więcej niż	□ 75
Wchylenie od pionu lub od projektowanej linii przecięcia się:	
a) na 1 m szerokości nie więcej niż	□ 5
b) na całej wysokości konstrukcji nie więcej niż	
- w fundamentach	□ 20
- w ścianach i słupach do wysokości 5 m podtrzymujących stropy monolityczne	□ 10
- w ścianach i słupach o wysokości powyżej 5 m	□ 15
- w słupach szkieletów żelbetowych połączonych z belkami	□ 10
- w belkach i łukach	□ 5
Przemieszczenie osi deskowania od projektowanego położenia nie więcej niż:	□ 15
a) w fundamentach	□ 10
b) w ścianach, słupach, belkach, podciągach i łukach	
Przemieszczenie osi deskowania przestawnego, ślizgowego i przesuwne nie więcej niż	□ 10
	□ 5
W odległości między wewnętrznymi powierzchniami ścian	
Miejscowe nierówności powierzchni deskowania od strony stykania się z betonem (przy sprawdzaniu łata o długości 2 m)	□ 3
Odchylenie płaszczyzn poziomych od poziomu:	□ 5
a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	□ 15
b) na całą płaszczyznę	□ 20
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	□ 8
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	
Odchylenie w wymiarach płyt desek przestawnych:	□ 2
• w długości i szerokości płyt (tarcz) do 1 m	□ 4
• 1 do 3 m	□ 6
• 3 do 5 m	□ 10
• ponad 5 m	□ 2
- grubości dwóch sąsiednich desek niestruganych	□ 0.5
- grubości dwóch sąsiednich desek struganych	□ 2
- w rozmieszczeniu otworów na elementy łączące płyty	
* Odchyłki ujemne niedopuszczalne.	

#### Połączenia na śruby.

Otworki na śruby w dostarczonych elementach powinny być wykonane o średnicy o 1 mm większej od

nominalnej średnicy trzpienia śruby.

Dopuszczalne odchyłki powinny wynosić:

- 1 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1.5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm.

Ponadto powinny być spełnione następujące wymagania:

- 1) owalność otworu, (j. różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą nie powinna przekraczać 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm, .
- 2) skośność otworu nie może przekraczać 3% grubości łączonych elementów oraz 2 mm.

Inne rodzaje połączeń gwarantujące wytrzymałość i stateczność rusztowań mogą być stosowane pod warunkiem zatwierdzenia przez odpowiednie władze.

#### **Badania rusztowań w czasie ich eksploatacji.**

W okresie eksploatacji rusztowań należy dokonywać okresowe badania techniczne celem stwierdzenia, czy pracą na rusztowaniach oraz warunki atmosferyczne nie wpłynęły na pogorszenie stanu rusztowań i nie zagrażają bezpieczeństwu oraz nie wpływają na jakość konstrukcji montowanej na rusztowaniach. Badania takie należy wykonywać szczególnie po okresie silnych wiatrów, wysokich wód, które zalały dolną część rusztowań, po ewentualnych awariach, jak upadek na rusztowaniu ciężkich elementów składanych itp. Badania przeprowadza Inspektor Nadzoru wraz z Wykonawcą.

#### **Kontrola betonu**

Dostawca betonu obowiązany jest przedstawić Wykonawcy i Inspektorowi Nadzoru oświadczenie o dostarczeniu betonu odpowiedniej klasy, konsystencji i uziarnieniu i spełnieniu innych parametrów, których badanie wynika z normy.

W trakcie budowy kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-88/B-06250 "Beton zwykły":

#### **Konsystencja mieszanki betonowej**

Sprawdzenie jej przeprowadza się agregacie pompowym co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Ponadto zaleca się sprawdzanie konsystencji metodą opadu stożka. Każdorazowo przy odbiorze mieszanki betonowej ze środka transportu, gdy istnieje przypuszczenie przekroczenia dopuszczalnego czasu transportu, lub zmiany konsystencji spowodowanej np. wysoką temperaturą otoczenia.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- + 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm wg metody stożka opadowego.

#### **Wytrzymałość betonu na ściskanie**

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbkę na 100 zarobów,
- 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup>,
- 1 próbkę na zmianę roboczą
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia wymagania normy PN-88/B-06250.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być brane serie próbek w ilościach zgodnych z PN-88/B-06250 poz. 5.1. Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty. Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem Inspektora Nadzoru ze spisaniem protokołem pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisem Inspektora Nadzoru i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność.

Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Kierownika Budowy przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250

#### **Nasiąkliwość betonu**

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

#### **Odporność na działanie mrozu**

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo po zmianie składników.. betonu;

sposobu układania i zagęszczania.

Każde badanie przeprowadza się na 12 regularnych próbkach o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250. W metodzie przyśpieszonej badanie przeprowadza się na 6 próbkach po 28 dniach.

#### **Przepuszczalność wody przez beton**

Sprawdzenie stopnia wodo przepuszczalności przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania. Każde badanie przeprowadza się na 6 regularnych próbkach o grubości nie większej niż 160 mm i o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250. Dopuszcza się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W6 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0.6 MPa w czterech próbach na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06350, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### **Trwałość betonów**

Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 100 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości 20%,
- utrata masy 2%,
- rozszerzalność liniowa 0.2%,
- współczynnik przepuszczalności do:
- 9 przed cyklami zamrażania 10 cm/s
- 8 po cyklach zamrażania 10 cm/s

#### **Obmiar robót**

Obmiar robót należy wykonywać w metrach sześciennych, oddzielnie dla poszczególnych rodzajów konstrukcji betonowych (fundamenty, wieńce, wylewki, schody). Nie specyfikuje się oddzielnie konstrukcji pomocniczych jak rusztowania i deskowania.

#### **Odbiór robót**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz z PN/B-06050.

#### **Odbiór deskowań**

1. Do odbioru deskowań powinien być przedłożony dziennik wykonywania deskowań, jeżeli taki był prowadzony na danej budowie, albo zapisy w dzienniku budowy dotyczące danego rodzaju deskowania.
2. Odstępstwa od postanowień projektu lub instrukcji wykonywania deskowań systemowych inwentaryzowanych powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone przez nadzór techniczny albo innym równorzędnym dowodem.
3. Badanie materiałów lub gotowych elementów stosowanych do wykonywania deskowania powinno być dokonywane przy dostawie tych materiałów na budowę. Ocena jakości materiałów przy odbiorze deskowania powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałów lub elementów wystawionych przez producentów.
4. Przy odbiorze deskowań i rusztowań do wykonywania konstrukcji z betonu należy sprawdzać: .
  5. przekroje i rozstawy stojaków (podpór) oraz ich usztywnienie (niezmiennność w trakcie betonowania),
  6. szczelność deskowania,
  7. wartość roboczej strzałki ugięcia, jeżeli taka była przewidziana,
  8. prawidłowość wykonania deskowania w poziomie i pionie.
  9. usunięcie z deskowań wszelkich zanieczyszczeń,
  10. powłoczenie deskowania preparatami zmniejszającymi przyczepność betonu,
  11. sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.
12. Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe przy wykonywaniu deskowań:
  13. odchyłka płaszczyzny lub krawędzi od pionu na 1 m - 2 mm,
  14. odchyłka płaszczyzny deskowania fundamentu, ściany lub słupa od pionu na 1 m wysokości - 1,5 mm,
  15. odchyłka płaszczyzny deskowania od pionu na całej wysokości - 15,0 mm,
  16. odchyłka płaszczyzny deskowania ściany lub słupa na całej wysokości - 10,0 mm,
  17. odchyłka od pionu bocznego deskowania żebra lub podciągu oraz krawędzi przecięcia deskowań tych belek - 2,5 mm,
  18. odchyłki od rozpiętości projektowanych:

- belki lub płyty bez żeberowej  $\square$  15 mm,
- płyty w przekryciach żeberowych  $\square$  10 mm. Odchyłki osi ścian i słupów od projektowanego ich położenia powstałe przy montażu deskowań dolnych kondygnacji należy usunąć na wyższych kondygnacjach.

### Odbiór konstrukcji monolitycznych

Przy odbiorze konstrukcji monolitycznych z betonu powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- 7) rysunki robocze z naniesionymi - na nich wszystkimi zmianami, jakie zostały zatwierdzone w czasie budowy, a przy zmianach związanych z bezpieczeństwem obiektu również rysunki wykonawcze,
  - 8) dokumenty stwierdzające uzgodnienie dokonanych zmian,
  - 9) dzienniki robót (jeżeli takie były prowadzone) i dziennik budowy,
  - 10) wyniki badań kontrolnych betonu,
  - 11) protokoły odbioru deskowań przed rozpoczęciem betonowania,
  - 12) protokoły odbioru zbrojenia przed jego za betonowaniem,
  - 13) protokoły z pośredniego odbioru elementów konstrukcji lub robót zanikających,
  - 14) protokoły z odbioru fundamentów i ich podłoża,
  - 15) inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania obiektu budowlanego.
- Niezależnie od powyższych dokumentów, przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:
    - 16) prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp.; sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
    - 17) jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
    - 18) prawidłowość wykonania robót zanikających, np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.:
  - Przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.
  - Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od podanych w tabeli

Tablica: Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych

Odchylenia	Dopuszczalna odchyłka mm
<b>ODCHYLENIE PŁASZCZYŃ I KRAWĘDZI ICH PRZECIĘCIA OD PROJEKTOWANEGO POCHYLENIA:</b>	
a) na 1 m wysokości	5
b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach	20
c) w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne	15
d) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	1/500 wysokości budowli, lecz nie więcej niż 100 mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:	
a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
b) na całą płaszczyznę	15
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łąką o długości 2,0 m z wyjątkiem powierzchni podporowych:	
a) powierzchni bocznych i spodnich	<input type="checkbox"/> 4
b) powierzchni górnych	<input type="checkbox"/> 8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	<input type="checkbox"/> 20
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	<input type="checkbox"/> 8
Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów	<input type="checkbox"/> 5

#### Podstawa płatności

Sposób płatności ustalony jest w umowie na wykonanie zamówienia jako całości. Podstawą płatności jest wykonany i odebrany rodzaj robót. Wysokość należności ustala się w oparciu o jednostki obmiarowe wykonanych robót pomnożone przez cenę jednostkową.

#### Przepisy związane

PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-83/H-92120	Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne
PN-81/H-92131	Stal walcowa. Blachy cienkie zwykłej jakości
PN-78/M-47900.00	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia i podział na główne parametry.
PN-78/M-47900.01	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
PN-78/M-47900.02	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
PN-78/M-47900.03	Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania.
PN-B-03150:2000	Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie..
PN-82/D-94021	Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-83/D-97005/19	Sklejka. Sklejka do desekowań. Wymagania i badania.
PN-84/M-81000	Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.
PN-59/M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
PN-88/M-82121	Śruby z łbem kwadratowym.
PN-88/M-82151	Nakrętki kwadratowe.
PN-85/M-82501	Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym.
PN-85/M-82503	Wkręty do drewna z łbem stożkowym.
PN-85/M-82505	Wkręty do drewna z łbem kulistym.
PN-84/M-82509	Wkręty do drewna. Wymogi i badania.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia i projektowanie.
PN-86/B-01300	Cementy. terminy i określenia
PN-88/B-30000	Cement portlandzki

---

PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
PN-90/B-06242	Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
PN-90/B-06243	Domieszki do betonu. Domieszki upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
PN-90/B-06244	Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-78/B-06714.26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta.
PN-74/B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda radiofotograficzna badania wytrzymałości betonu na ściskanie.



## Zbrojenie konstrukcji żelbetowych

### Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stałą konstrukcyjną.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stałą konstrukcyjną wszystkich elementów konstrukcyjnych budynku i urządzeń technologicznych i obejmują:

- A. transport, składowanie oraz przygotowanie, wygięcie, przycięcie i łączenie prętów,
- B. montaż zbrojenia elementów żelbetowych

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

### Materiały - stal zbrojeniowa

#### Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

1. Do zbrojenia konstrukcji z betonu należy stosować pręty ze stali klasy A-O gatunku StOS-b, klasy A-I gatunków St3SX-b i St3SY-b, klasy A-II gatunków 18G2-b i 20G2VY-b, klasy A-III gatunku 34GS, klasy A-IIIN gatunku 20G2VY-b. Dopuszcza się do zbrojenia konstrukcji z betonu inne rodzaje stali, nie określone normami państwowymi, na podstawie aprobaty technicznej wydanej przez jednostkę upoważnioną do wydawania aprobat technicznych.

2. Do zgrzewanych punktowo płaskich i przestrzennych szkieletów przeznaczonych do zbrojenia konstrukcji z betonu należy stosować pręty ze stali klasy A-O A-I.

3. Właściwości mechaniczne stali klasy A-O, A-I, A-II; A-III i A-IIIN są określone normami podanymi w punkcie 4.10.

#### Pręty zbrojeniowe

1. Dostarczone na budowę pręty zbrojeniowe w postaci kręgów lub prętów prostych w wiązkach powinny mieć zaświadczenie o jakości (certyfikat). Kręgi i wiązki prętów powinny być zaopatrzone w przywieszki zawierające: znak wytwórcy, średnicę minimalną znak stali, numer wytopu, znak obróbki cieplnej.

2. Pręty ze stali klasy A-O powinny być okrągłe o gładkiej powierzchni.

3. Pręty ze stali klasy A-I powinny być okrągłe o gładkiej powierzchni i być oznaczone czerwoną farbą olejną przez malowanie z jednej strony końców prętów.

4. Pręty ze stali klasy A-II powinny być okrągłe, a na ich powierzchni powinny znajdować się ukształtowane dwa żeberka podłużne usytuowane przeciwległe do siebie i biegnące równoległe do podłużnej osi pręta. Między tymi żeberkami powinny znajdować się żeberka poprzeczne nachylone jednoskośnie (śrubowo) do osi podłużnej pręta pod kątem 60° i równomiernie rozmieszczone wzdłuż całej długości pręta. Pręty ze stali 20G2Y-b dla odróżnienia ich od prętów ze stali 18G2-b powinny być cechowane trwale czerwoną farbą przez malowanie końców prętów z jednej strony każdej wiązki lub przez namalowanie na każdym kręgu jednego pasa o szerokości co najmniej 20 mm.

5. Pręty ze stali zbrojeniowych klasy A-III i A-IIIN powinny być okrągłe, a na ich powierzchni powinny znajdować się dwa żeberka podłużne usytuowane przeciwległe do siebie i biegnące równoległe do podłużnej osi pręta. Między tymi żeberkami powinny znajdować się żeberka poprzeczne usytuowane w tzw. jodełkę i nachylone do osi podłużnej pręta z jednej strony pod kątem  $\alpha = 60^\circ$ , a z drugiej strony pod kątem  $360^\circ - \alpha = 300^\circ$ . Pręty ze stali 20G2VY-b klasy A-IIIN dla odróżnienia ich od prętów ze stali 34GS mają nawalcowanie dodatkowe żeberka podłużne o długości odpowiadającej trzem odstępom między żeberkami poprzecznymi, po obu stronach pręta.

#### Siatki zbrojeniowe i szkielety zgrzewane

Do zbrojenia konstrukcji z betonu mogą być stosowane zgrzewane siatki zbrojeniowe standardowe lub typowe. Siatki powinny być wykonane z prętów z drutu gładkiego lub profilowanego na zimno, krzyżujących się pod kątem 90°, o rozstawie co 50 i 75 mm lub krotności tych wymiarów i połączonych za pomocą elektrycznego zgrzewania punktowego (garbowego).

Siatki standardowe o wymiarach stałych 6,0 x 2,45 m z drutu gładkiego lub profilowanego powinny być produkowane na skład.

Siatki typowe należy wykonywać według indywidualnych zamówień. Długość tych siatek nie może być większa niż 12 m, a szerokość nie większa niż 2,45 m. Dopuszcza się rozstawienie prętów poprzecznych w siatkach typowych w odległościach ustalonych przez zamawiającego.

Siatki standardowe i typowe powinny być produkowane w wyspecjalizowanych zakładach, wyposażonych w automatyczne zgrzewarki.

Do zbrojenia konstrukcji z betonu mogą być stosowane zgrzewane płaskie i przestrzenne szkielety zbrojeniowe.

Płaskie szkielety zbrojeniowe w postaci prefabrykowanych elementów zbrojeń konstrukcji z betonu powinny być wykonywane ze stalowych prętów prostych krzyżujących się pod kątem 90°, połączonych za pomocą elektrycznego zgrzewania punktowego (garbowego) w miejscach styków.

Przestrzenne szkielety zbrojeniowe należy wykonywać z płaskich szkieletów zbrojeniowych i pojedynczych prętów stalowych połączonych za pomocą elektrycznego zgrzewania punktowego (garbowego) lub spawania elektrycznego łukowego.

#### **Kontrola jakości**

1. Stal zbrojeniowa dostarczona na budowę powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normach Państwowych, a w przypadku braku takich norm na podstawie aprobaty technicznej wydanej przez jednostkę upoważnioną do wydawania aprobat technicznych.
2. W zależności od średnicy prętów i klasy stali pręty zbrojeniowe powinny być dostarczone w postaci kręgów lub wiązek prętów prostych. Średnica kręgów powinna wynosić 550-1000 mm, a ich masa do 1000 kg. Masa wiązek prętów nie powinna przekraczać 5000 kg.
3. Pręty proste wszystkich klas powinny być dostarczone o długościach 10 - 12 m, jeżeli w zamówieniu nie określono innej długości wymaganej.

#### **Sprzęt**

Prace zbrojarskie należy wykonywać specjalistycznymi urządzeniami - giętarkami, prostowarkami, nożycami i innymi stanowiącymi wyposażenie zbrojarni.

Sprzęt ma spełniać wymogi BHP, osoby go obsługujące powinny być odpowiednio prze szkolenie.

#### **Transport**

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przystosowanymi do tego typu materiałów.

#### **Wykonanie robót**

##### **Przygotowanie prętów zbrojeniowych**

##### **Oczyszczanie prętów zbrojeniowych**

- c. Pręty stalowe, przed ich użyciem do wkładek zbrojeniowych zgodnie z projektem, należy oczyścić z kurzu, ziemi, zgorzeliny, luźnej rdzy, tłustych plam lub innych zanieczyszczeń.
- d. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian w właściwościach technicznych stali ani późniejszej korozji.
- e. Pręty stalowe użyte do wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

##### **Prostowanie i cięcie prętów zbrojeniowych**

- f. W przypadku prostowania stali metodą wyciągania - stanowiska pracy, miejsca zamocowania prętów oraz trasę z obu stron toru wyciągowego należy zabezpieczyć ogrodzeniem chroniącym pracowników.
- g. Na terenie ogrodzonym zabronione jest:
  - przebywanie ,pracownikom wzdłuż wyciąganego pręta zbrojeniowego w czasie prostowania stali,
  - przebywanie osób nie zatrudnionych przy prostowaniu,
  - organizowanie innych stanowisk roboczych i składowisk.
- h. Wprowadzanie końca pręta ze zwoju do prościarki jest dozwolone tylko po jej zatrzymaniu.
- i. Kołowrotki do rozwijania zwojów stali zbrojeniowej oraz przestrzeń pomiędzy kołowrotkami a prościarkami powinny być ogrodzone.
- j. Przy cięciu prętów zbrojeniowych należy przestrzegać następujących zasad:
  - w przypadku cięcia prętów nożycami ręcznymi należy cięty pręt oprzeć obustronnie na kozłach lub stole zbrojarskim
  - cięcie prętów o średnicy większej niż 20 mm nożycami jest zabronione,
  - przy mechanicznym przecinaniu prętów chwytanie ręką prętów w odległości mniejszej niż 50 cm od nożyc tnących jest zabronione.

##### **Gięcie prętów zbrojeniowych**

Przy gięciu prętów zbrojeniowych należy przestrzegać następujących zasad:

- gięcie prętów o średnicy do 20 mm może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie,
- pręty o średnicy większej niż 20 mm mogą być odginane wyłącznie za pomocą urządzeń mechanicznych, gięcie prętów o średnicy powyżej 30 mm w stanie ogrzanym należy ograniczyć tylko do stali walcowanych na gorąco i przy zachowaniu szczegółowych wytycznych dla tego rodzaju gięcia, stanowiących załącznik do dokumentacji technicznej robót zbrojarskich,
- zakładanie prętów, przestawianie odbojnic lub trzpieni przy gięciu prętów zbrojeniowych na mechanicznej giętarce dopuszczalne jest tylko przy unieruchomionej tarczy giętarki.

##### **Stanowiska pracy dla zbrojarzy**

- k. Stoły warsztatowe i maszyny do wykonywania zbrojenia powinny być ustawione w pomieszczeniach zamkniętych lub co najmniej pod wiatami, z umocowanymi do nich od strony nawietrznej odpowiednimi przegrodami.
- l. Stoły warsztatowe do przygotowania zbrojenia powinny być wytrzymałe na uderzenia, o mocnej konstrukcji i przytwierdzone na stałe do podłoża.
- m. Stanowiska pracy zbrojarzy znajdujące się po obu stronach stołu należy oddzielić

umieszczoną nad stołem siatką o wysokości 1 m, o oczkach nie większych niż 30 mm.

### **Składowanie odgiętych prętów zbrojeniowych**

- n. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia lub pomieszania. Chodzenie po odgiętych prętach zbrojeniowych jest zabronione.
- o. W przypadku prętów dostarczonych luzem na budowę należy odgięte pręty dostarczyć w paczkach z podaniem ich charakterystyki na trwałych przywieszkach.
- p. Elementy zbrojenia przewożone za pomocą dźwigów lub żurawi powinny być zawieszane w sposób stabilny oraz zabezpieczone przed wysunięciem się.
- q. Przemieszczane elementy zbrojenia należy opuszczać i układać ostrożnie. Rzucanie elementów zbrojenia jest zabronione.
- r. Składowanie zbrojenia na pomostach roboczych, przeznaczonych wyłącznie do pracy zbrojarzy, jest zabronione.

### **Konstruowanie zbrojenia**

#### **Zasady ogólne**

#### **ROZMIESZCZENIE PRĘTÓW ZBROJENIA W PRZEKROJU**

Rozstaw prętów w przekroju powinien umożliwiać należyte ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej bez segregacji składników, przy zapewnieniu właściwych warunków przyczepności zbrojenia do betonu.

Odległości poziome i pionowe są mierzone w świetle między poszczególnymi prętami lub warstwami prętów powinny być nie mniejsze niż:

$s_i \square \square$

$s_i \square 20 \text{ mm}$

$s_i \square d_g + 5 \text{ mm}$

gdzie:

$\square$  - maksymalna średnica pręta,

$d_g$  - maksymalny wymiar ziaren kruszywa.

Na długości zakładu pręty zbrojenia mogą być układane na styk.

Pręty ułożone w kilku warstwach powinny być usytuowane jeden nad drugim, a przestrzeń między prętami powinna mieć szerokość wystarczającą do wprowadzenia wibratora wglębny.

Rozstaw prętów zbrojenia w przekrojach krytycznych płyt powinien być nie większy niż:

a) przy zbrojeniu jednokierunkowym

250 mm i  $1.2h$  jeżeli  $h > 100 \text{ mm}$

120 mm jeżeli  $h \square 100 \text{ mm}$

b) przy zbrojeniu dwukierunkowym - 250 mm.

Maksymalny rozstaw prętów zbrojeniowych poza przekrojami krytycznymi powinien być nie większy niż 300 mm.

W elementach ściskanych maksymalny rozstaw w osiach prętów powinien być nie większy niż 400 mm.

#### **OTULENIE PRĘTÓW ZBROJENIA**

Grubość otulenia jest to odległość od zewnętrznej powierzchni zbrojenia (włączając w to pręty rozdzielcze i strzemiona) do najbliższej powierzchni betonu. Przyjęta grubość otulenia powinna zapewniać bezpieczne przekazanie sił przyczepności, ochronę stali przed korozją, ochronę przeciwpożarową oraz umożliwiać należyte ułożenie i zagęszczenie betonu.

W projekcie konstrukcji podaje się nominalną grubość otulenia  $c_{nom}$ , na którą składa się grubość minimalna  $c_{min}$  i odchyłka wymiarowa  $\square c$  wg zależności:

$$c_{nom} = c_{min} + \square c$$

przy czym jako  $c_{min}$  przyjmuje się większą z wartości wyznaczonych z warunku przekazania sił przyczepności lub ochrony przed korozją.

Minimalna grubość otulenia  $c_{min}$ , z warunku przekazania sił przyczepności oraz należytego ułożenia i zagęszczenia betonu w odniesieniu dla prętów ze stali zwykłej powinna być nie mniejsza niż:

$c_{min} \square \square$  jeżeli  $d_g \square 32 \text{ mm}$ ,

$c_{min} \square \square + 5$  jeżeli  $d_g > 32 \text{ mm}$

W celu ochrony stali przed korozją grubość otulenia całego zbrojenia, włączając pręty rozdzielcze i strzemiona, powinna być nie mniejsza od wartości podanych w tablicy.

Wartości te stosuje się do elementów wykonanych z betonu zwykłego bez specjalnych zabezpieczeń, zbrojonych stalą węglową lub niskostopową, przy założeniu, że przewidywany okres użytkowania wynosi 50 lat. Wartości te dla dłuższego okresu użytkowania powinny być zwiększone (o 10 mm dla 100 lat), natomiast dla krótszego okresu użytkowania mogą być zmniejszone.

Zachowaniu minimalnej grubości otulenia musi towarzyszyć odpowiednia jakość betonu określona przez minimalną klasę wytrzymałości, maksymalny stosunek w/c oraz minimalną zawartość cementu w kg/

m<sup>3</sup>.

Ocenę środowiska w zależności od klasy ekspozycji i agresji środowiska podano w tabeli 6

**Tablica 6 - Klasy ekspozycji w zależności od warunków środowiska**

Oznaczenie klasy	Opis środowiska	Przykład (o charakterze informacyjnym) występowania klas ekspozycji	Zalecana minimalna klasa betonu
<b>1 Brak ryzyka korozji lub agresji środowiska</b>			
XO	<p>Dla betonów niezbrojonych i nie zawierających innych elementów metalowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wszystkie środowiska z wyjątkiem przypadków występowania zamrażania i odmrażania, ścierania lub agresji chemicznej</li> </ul> <p>Dla betonów zbrojonych lub zawierających inne elementy metalowe. wilgotności powietrza</p>	Beton wewnątrz budynków o bardzo niskiej wilgotności powietrza	B15
<b>2 Korozja wywołana karbonatyzacją</b>			
XC1	Suche lub stale mokre	Beton wewnątrz budynków o niskiej wilgotności powietrza Beton stale zanurzony w wodzie	B20
XC2	Mokre, sporadycznie suche	Powierzchnie betonu narażone na długotrwały kontakt z wodą Niektóre fundamenty	
XC3	Umiarkowana wilgotność	Beton wewnątrz budynków o umiarkowanej lub wysokiej wilgotności powietrza Betony na zewnątrz osłonięte przed deszczem	B25
XC4	Cyklicznie mokre i suche	Powierzchnie betonu narażone na kontakt z wodą, ale nie jak w klasie ekspozycji XC2	B30
<b>3 Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej</b>			
XD1	Umiarkowana wilgotność	Powierzchnie betonu narażone na działanie chlorków z powietrza Płyty parkingów - spód	B37
XD2	Mokre, sporadycznie suche	Baseny Baseny narażone na działanie wody przemysłowej zawierającej chlorki	
XD3	Cyklicznie mokre i suche	Elementy mostów narażone na działanie rozpylonych cieczy zawierających chlorki Nawierzchnie dróg Płyty parkingów - wierzch	B45
<b>4 Korozja wywołana chlorkami z wody morskiej</b>			
XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską	Konstrukcje zlokalizowane na wybrzeżu lub w jego pobliżu	B37
XS2	Stałe zanurzenie	Elementy budowli morskich	B45
XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli	Elementy budowli morskich	
<b>5 Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmrażania z lub bez środków odładzających</b>			

XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających	Pionowe powierzchnie betonowe narażane na deszcz i zamarzanie	B30
XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi	Pionowe powierzchnie betonowe konstrukcji drogowych narażone na zamarzanie i działanie środków odladzających z powietrza Płyty parkingów - spód	
XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odladzających	Poziome powierzchnie betonowe narażone na deszcz i zamarzanie	
XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odladzającymi lub wodą morską	Jezdnie dróg i mostów narażone na działanie środków odladzających. Powierzchnie betonowe narażone bezpośrednio na działanie aerozoli zawierających środki odladzające i zamarzanie Strefy rozbryzgu w budowlach morskich narażonych na zamarzanie Płyty parkingów - wierzch	B37
6 Agresja chemiczna			
XA1	Środowisko chemiczne mało agresywne zgodnie z Pr PN-EN 206-1	Grunty naturalne i woda gruntowa	B30
XA2	Środowisko chemiczne średnio agresywne zgodnie z Pr PN-EN 206-1	Grunty naturalne i woda gruntowa	B45
XA3	Środowisko chemiczne silnie agresywne zgodnie z Pr PN-EN 206-1		

Minimalne grubości otulenia prętów i zalecenia dotyczące jakości betonu ze względu na korozję podano w tabeli 21

**Tabela 21 - Minimalne grubości otulenia prętów i zalecenia dotyczące jakości betonu ze względu na korozję**

Klasa ekspozycji wg tablicy 6		Przyczyna korozji										
		brak	karbonatyzacja				chlorki			chlorki z wody morskiej		
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
minimalna grubość otulenia $c_{min}$ (mm)	stal zwykła	10	15	20	25	40			40			
	stal sprężająca	15	20	30	35	50			50			
minimalna klasa betonu		B15	B20	B20	B25	830	B37	B37	B45	B37	B45	B45
maksymalny stosunek w/c		-	0,65	0,60	0,60	0,50	0,55	0,55	0,45	0,50	0,45	0,45
minimalna zawartość cementu $kg/m^3$		-	260	280	280	300	300	300	320	300	320	340

Minimalne grubości otulenia podane w tablicy (z wyjątkiem wartości w klasie ekspozycji) mogą być

zmniejszone o 5 mm w elementach z betonu, którego wytrzymałość jest o dwie klasy wyższa od zalecanej.

Minimalne grubości otulenia ze względu na korozję mogą być ponadto zmniejszone w przypadku:

- c) użycia stali nierdzewnej lub zastosowania innych specjalnych środków ochrony<sup>1</sup>,
- d) użycia betonu szczelnego o specjalnym składzie<sup>1</sup>,
- e) wykonania na powierzchni betonu dodatkowych powłok ochronnych lub obetonowania<sup>1</sup>.

Minimalne grubości otulenia powinny być zwiększone co najmniej o 5 mm w elementach o nierównej lub porowatej powierzchni (np. przy odsłoniętym kruszywie). Jeżeli beton układany jest wprost na podłożu gruntowym to grubość otulenia powinna być nie mniejsza niż 75 mm, a jeżeli na podłożu betonowym - nie mniejsza niż 40 mm.

W środowiskach agresywnie oddziaływujących na beton (klasy XF oraz XA) należy zwrócić szczególną uwagę na strukturę betonu, a w środowisku agresji chemicznej (XA) - na konieczność powierzchniowej ochrony betonu. Minimalne grubości otulenia w tych przypadkach można określać wg tablicy, w zależności od występowania czynników powodujących korozję stali w wyniku procesów dyfuzyjnych (karbonatyzacja lub chlorki).

Przy projektowaniu, minimalną grubość otulenia należy zwiększyć o wartość dopuszczalnej odchyłki

□ c, zależnej od poziomu wykonawstwa i kontroli jakości:

□ c = 0 – 5 mm – w elementach prefabrykowanych,

□ c = 5 – 10 mm – w elementach betonowanych w miejscu wbudowania.

Grubość otulenia wymaganą ze względu na odporność ogniową, określa się według oddzielnych przepisów.

#### DOPUSZCZALNE KRZYWIZNY ZAGIĘĆ

Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia pręta powinna być tak dobrana, aby nie mogło nastąpić miażdżenie lub rozłupywanie betonu wewnątrz zagięcia, jak również pojawianie się pęknięć w prętach na skutek ich zginania.

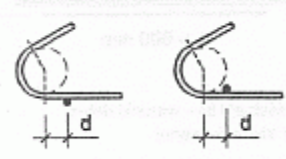
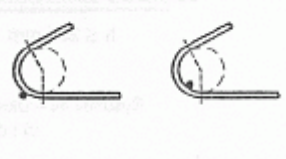
Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia prętów i drutów powinna być nie mniejsza od podanej w tablicy 22.

**Tablica 22 – Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia**

Rodzaje prętów	Haki półokrągłe, haki proste, pętłe (rysunki 45, 49)		Pręty odgięte lub inne pręty zagięte		
	Średnice prętów		Minimalne otulenie betonem mierzone prostopadle do płaszczyzny zagięcia		
	□ < 20 mm	□ □ 20 mm	> 100 mm oraz > 7□	> 50 mm oraz > 3□	□ 50 mm oraz □ 3□
Pręty gładkie	2.5□	5□	10□	10□	15□
Pręty żebrowane	4□	7□	10□	15□	20□

Dla prętów spajanych i siatek zbrojeniowych zaginanych po spojeniu - minimalną średnicę wewnętrzną zagięcia podaje tablica 23 .

**Tablica 23 – Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia zaginanego zbrojenia spajanego**

Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia	
Połączenia spajane poza zagięciem	Połączenia spajane na długości zagięcia
	
przy $d < 4\text{□} - 20\text{□}$ przy $d \text{□} 4\text{□} - \text{jak w tablicy 22}$	20□

#### Przyczepność zbrojenia do betonu

##### WARUNKI PRZYCZEPNOŚCI

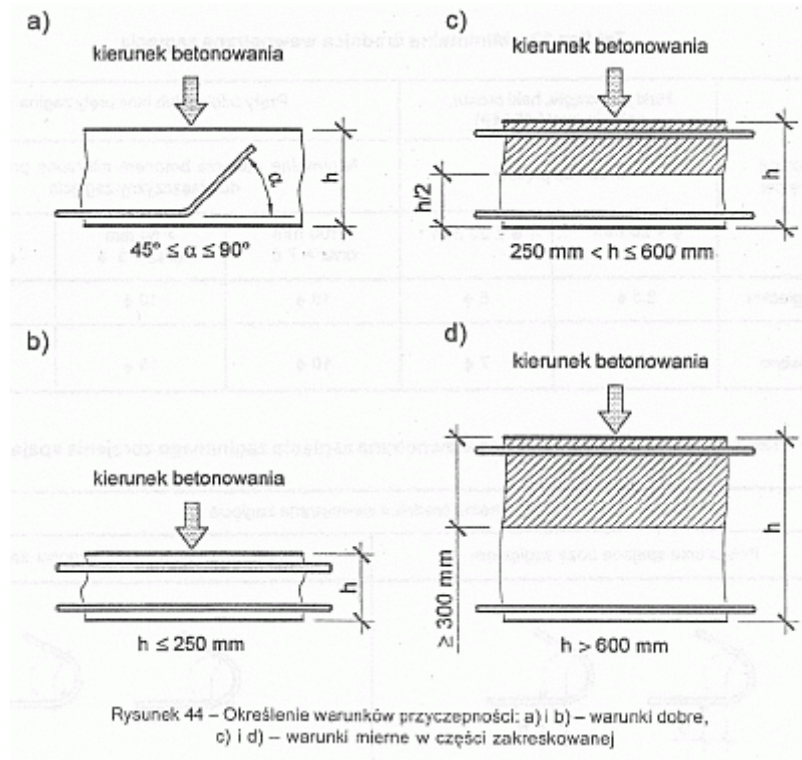
Przyczepność zbrojenia do betonu zależy od ukształtowania powierzchni pręta, wymiarów elementu oraz od umiejscowienia i nachylenia zbrojenia w czasie betonowania.

Warunki przyczepności prętów zbrojenia można uważać za dobre jeżeli podczas betonowania:

- 1 Ustalenia szczegółowe wg aprobaty technicznej wyrobu.

- 7) pręty są nachylone pod kątem  $45^\circ$  do  $90^\circ$  w stosunku do poziomu (rysunek 44 a),  
 8) pręty są nachylone pod kątem  $0^\circ$  do  $45^\circ$  w stosunku do poziomu, i znajdują się:  
 f) w elementach o grubości nie przekraczającej 250 mm (rysunek 44 b),  
 g) w dolnej połowie elementów o grubości większej niż 250 mm (rysunek 44 c)  
 lub  
 h) co najmniej 300 mm poniżej górnej powierzchni elementu (rysunek 44d).

Wszystkie inne warunki uważa się za mierne.



## PRYZCZEPNOŚĆ OBLICZENIOWA

Obliczeniowe naprężenia przyczepności należy tak ustalać aby zapewniony być dostateczny zapas bezpieczeństwa przed zniszczeniem.

Przyczepność obliczeniową  $f_{bd}$  w dobrych warunkach określa się według wzorów:

i) dla prętów gładkich

$$f_{bd} = \frac{0.36 \sqrt{f_{ck}}}{\gamma_c}$$

j) dla prętów żebrowanych

$$f_{bd} = \frac{0.47 \sqrt[3]{f_{ck}}}{\gamma_c}$$

Wartości  $f_{bd}$  w dobrych warunkach przyczepności określone przy  $\alpha_c = 1.5$  można przyjmować według tablicy 24. W innych warunkach przyczepności wartości te należy mnożyć przez 0,7.

**Tablica 24 – Przyczepność obliczeniowa  $f_{bd}$  (MPa) w dobrych warunkach, przy  $\alpha_c = 1.5$**

Klasa betonu	B15	B20	B25	B30	B37	B45	B50	B55	B60
Pręty gładkie	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
Pręty żebrowane $\square \square$ 32 mm	1.6	2.0	2.3	2.7	3.0	3.4	3.7	4.0	4.3

Jeżeli pręty poddane są poprzecznemu naprężeniu ściskającemu  $\alpha_{cb}$  (prostopadłemu do możliwej płaszczyzny odłupania), ta wartości podane w tablicy 24 lub wyrażone wzorami (186a) i (186b) można

zwiększyć mnożąc je przez  $1/(1-0.04 \cdot \sigma_{cb}) \cdot \sigma_{cb} \cdot 1.4$

#### PODSTAWOWA DŁUGOŚĆ ZAKOTWIENIA

Podstawowa długość zakotwienia jest długością prostego odcinka pręta, wymaganą w celu przekazania siły  $A_s f_{yd}$  z pręta na beton przy założeniu, że przyczepność ma stałą wartość na tej długości równą  $f_{bd}$ . Przy ustalaniu podstawowej długości zakotwienia uwzględniać należy rodzaj stali oraz właściwości przyczepnościowe prętów.

Podstawową długość zakotwienia  $l_b$ , wymaganą do zakotwienia pręta o średnicy  $\phi$ , określa się ze wzoru:

$$l_b = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}} \quad (187)$$

Wartości  $f_{bd}$  podano w tabelicy 24.

Średnicę  $\phi$  prętów układanych parami należy zastąpić we wzorze (187) średnicą równoważną



W przypadku konstrukcji poddanych obciążeniom wielokrotnie zmiennym, wartość  $l_b$  należy zwiększyć o 50%.

#### Zakotwienie

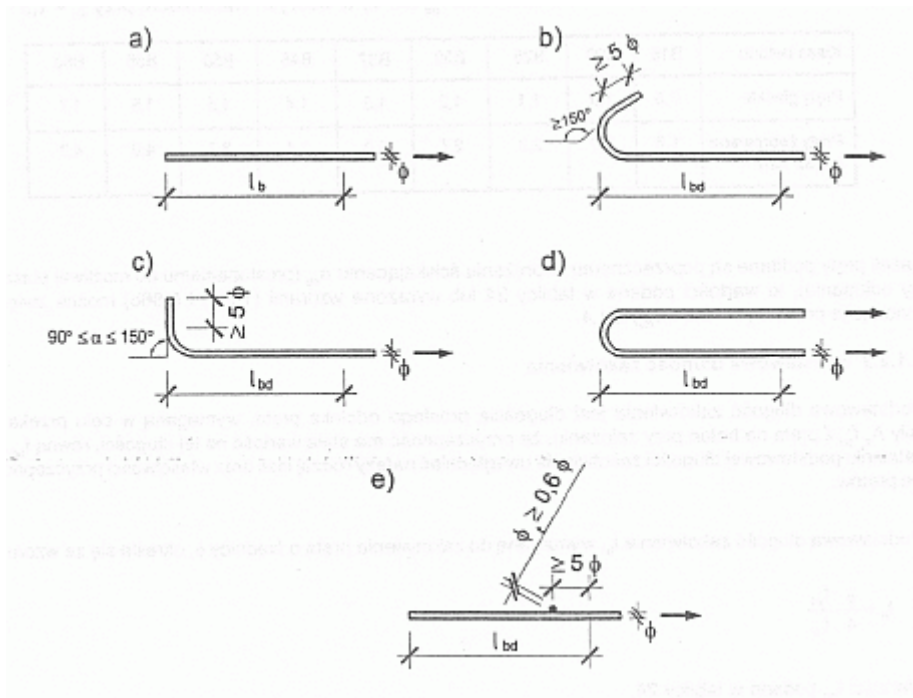
##### ZASADY OGÓLNE

Pręty zbrojenia, druty lub siatki zgrzewane należy kotwić w taki sposób, aby siły wewnętrzne, które w nich występują, przenoszone były na beton z wyłączeniem możliwości pojawienia się rys podłużnych lub wykuszania się betonu. W razie potrzeby, należy stosować zbrojenie poprzeczne.

Zakotwienia mechaniczne, w przypadku ich stosowania, powinny być sprawdzone doświadczalnie.

##### ZAKOTWIENIE PRĘTÓW I SIATEK

Sposoby kotwienia prętów przedstawiono na rysunku 45.



Rysunek 45 – Obliczeniowe długości zakotwienia; a) zakotwienie proste, b) hak półokrągły, c) hak prosty, d) pętla, e) przyspojony pręt poprzeczny

Zakotwienia prostego i haków prostych (rysunek 45a lub 45c) nie należy stosować do kotwienia prętów gładkich o średnicy większej niż 8 mm.

Nie zaleca się stosowania haków prostych, haków półokrągłych jak również pętli do kotwienia prętów ściśnanych. Zalecenie to nie dotyczy prętów gładkich, w których przy pewnych obciążeniach mogą pojawić się siły rozciągające w strefie zakotwienia, Średnice zagięcia prętów określa się zgodnie z tabelicą 22.

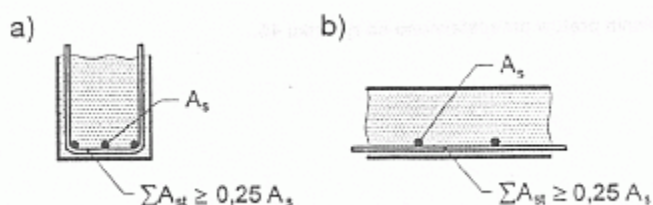


### ZBROJENIE POPRZECZNE W STREFIE ZAKOTWIENIA

Zbrojenie poprzeczne powinno być stosowane:

- k) przy kotwieniu prętów rozciąganych, gdy w kierunku poprzecznym nie występuje ściskanie,  
l) przy kotwieniu prętów ściskanych.

Pole przekroju wszystkich prętów zbrojenia poprzecznego  $\Sigma A_{st}$  na długości zakotwienia powinno być nie mniejsze niż 25% pola przekroju  $A_s$  jednego pręta kotwionego (rysunek 46).



Zbrojenie poprzeczne powinno być rozmieszczone równomiernie na długości zakotwienia. Przynajmniej jeden z prętów poprzecznych powinien być umieszczony przy haku lub pętli kotwionego pręta.

Pręty ściskane powinny być objęte zbrojeniem poprzecznym, skoncentrowanym przy końcu długości zakotwienia, jak na rysunku 51 b.

### OBLICZENIOWA DŁUGOŚĆ ZAKOTWIENIA PRĘTÓW

Obliczeniową długość zakotwienia prętów  $l_{bd}$  (rysunek 45) można obliczać ze wzoru:

$$l_{bd} = \alpha_a l_b \frac{A_{s,req}}{A_{s,prov}} \geq l_{b,min} \quad (188)$$

w którym:

- $l_b$  – podstawowa długość zakotwienia wyznaczona ze wzoru (187),  
 $A_{s,req}, A_{s,prov}$  – odpowiednio: pole przekroju zbrojenia wymaganego zgodnie z obliczeniem i pole przekroju zbrojenia zastosowanego.  
 $l_{b,min}$  – minimalna długość zakotwienia, określana następująco

m) dla prętów rozciąganych

$$l_{b,min} = 0.3l_b \square 10 \square \text{lub } 100 \text{ mm}$$

n) dla prętów ściskanych obliczeniowo niezbędnych

$$l_{b,min} = 0.6l_b \square 10 \square \text{lub } 100 \text{ mm}$$

$\alpha_a$  - współczynnik efektywności zakotwienia, którego wartość wynosi:

$\alpha_a = 1$  dla prętów prostych,

$\alpha_a = 0,7$  dla zagiętych prętów rozciąganych, jeżeli w strefie haka lub pętli grubość otulenia betonem w kierunku prostopadłym do płaszczyzny zagięcia wynosi co najmniej  $3 \square$ .

Pręty kończące się w przęśle powinny mieć zakotwienie a długości nie mniejszej niż  $l_{bd}$  poza skrajnym punktem, w którym potrzebna jest ich pełna nośność. Można zakładać, że siła w takim przęcie wzrasta liniowo na długości  $l_{bd}$ , od zera do projektowanej wartości.

Zbrojenie przęsłowe, doprowadzone do podpory, należy przedłużać poza jej krawędź o odcinek nie krótszy niż:

$2/3 l_{bd}$  - przy podparciu bezpośrednim,

$l_{bd}$  - przy podparciu pośrednim.

Długość tego odcinka w równomiernie obciążanych elementach zginanych przy  $l_{eff}/h \square 12$  można przyjmować:

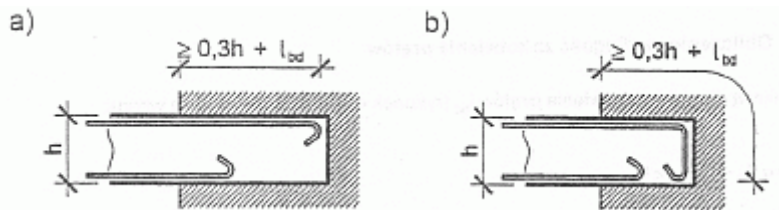
- $5 \square$  w elementach nie wymagających obliczenia zbrojenia na siłę poprzeczną,
- w elementach wymagających obliczenia zbrojenia na siłę poprzeczną:
  - 15  $\square$  – przy doprowadzeniu do podpory 1/3 prętów wymaganych w przęśle,
  - 10  $\square$  – przy doprowadzeniu do podpory co najmniej 2/3 prętów wymaganych w przęśle.

Długość zakotwienia prętów odgiętych przyjętych ze względu na ścinanie, mierzona od punktu przecięcia osi zbrojenia odgiętego ze zbrojeniem podłużnym, powinna być nie mniejsza niż:

$1,3 l_{bd}$  – przy kotwieniu prętów w strefie rozciąganej,

$0,7 l_{bd}$  – przy kotwieniu prętów w strefie ściskanej.

Długość zakotwienia prętów zbrojenia rozciąganego elementów zamocowanych w murze (rysunek 47) powinna być nie mniejsza niż  $0,3h + l_{bd}$ .



Rysunek 47 – Zakotwienie prętów zbrojenia elementów zamocowanych w murze: a) prętów prostych, b) prętów zagiętych

#### OBLICZENIOWA DŁUGOŚĆ ZAKOTWIENIA SIATEK ZGRZEWANYCH Z PRĘTÓW ŻEBROWANYCH

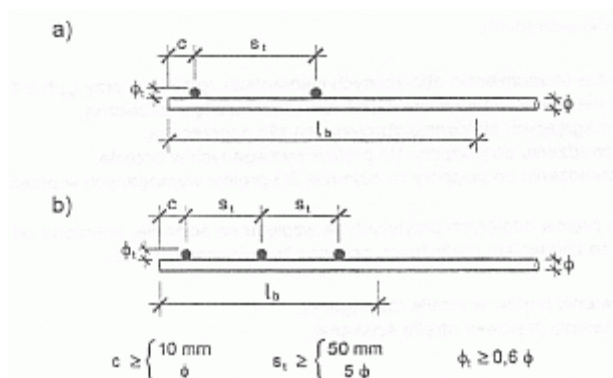
Obliczeniową długość zakotwienia siatek zgrzewanych z prętów żebrowanych można wyznaczać ze wzoru (188). Jeżeli w strefie zakotwienia znajduje się przynajmniej jeden pręt poprzeczny, to wartość otrzymaną ze wzoru (188) należy mnożyć przez 0.7.

#### OBLICZENIOWA DŁUGOŚĆ ZAKOTWIENIA SIATEK ZGRZEWANYCH I PRĘTÓW GŁADKICH

Obliczeniowa długość zakotwienia  $l_{bd}$  siatek zgrzewanych z prętów gładkich powinna być nie mniejsza niż wartość podstawowej długości zakotwienia  $l_b$ , podana w tablicy 25 oraz nie mniejsza niż 200 mm.

Tablica 25 - Długość  $l_b$  zakotwienia siatek zgrzewanych z prętów gładkich ze stali klasy A-0 i A-I

Sposób kotwienia	Klasa betonu		
	B15	B20	□ B25
Dwa pręty poprzeczne na długości $l_b$ rysunek 48a)	28□	25□	22□
Trzy pręty poprzeczne na długości $l_b$ rysunek 48b)	20□	18□	15□



Rysunek 48 – Sposoby kotwienia siatek zbrojeniowych: a) dwa pręty poprzeczne na długości zakotwienia, b) trzy pręty poprzeczne na długości zakotwienia

Nośność spoiny łączącej pręt poprzeczny z prętem podłużnym powinna być nie mniejsza niż 113 nośności pręta podłużnego.

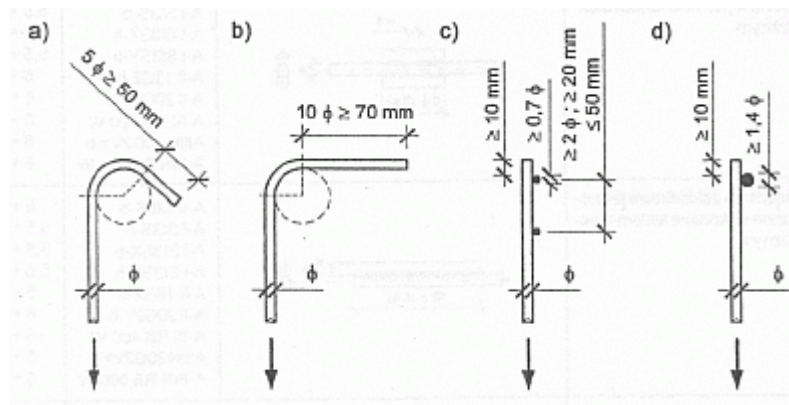
Wymaganą długość odcinka, a jaki należy przedłużyć siatki zbrojeniowe poza krawędź podpór elementów zginanych, należy określać wg 4.5.2.3.4. z tym, że na długości odcinka przedłużonego poza krawędź podpory powinien być umieszczany przynajmniej jeden pręt poprzeczny.

#### ZAKOTWIENIE STRZEMION I ZBROJENIA NA ŚCINANIE

Strzemiona i zbrojenie na ścinanie należy kotwić za pomocą haków półokrągłych lub przyspojonego zbrojenia poprzecznego. Pręty i druty żebrowane można również kotwić za pomocą haków prostych. Wewnątrz haka półokrągłego lub prostego zaleca się umieszczać pręt poprzeczny.

Dopuszczalne średnice wewnętrzne zagięcia podane są 4.5.2.4.3. Zakotwienie jest właściwe, jeżeli: 4.6.1. długość odcinka prostego za zagięciem jest nie mniejsza niż

- o) 5ϕ lub 50 mm - przy kącie zagięcia 135° lub większym (rysunek 49a)  
 p) 10ϕ lub 70 mm - przy kącie zagięcia 90° (rysunek 49b)  
 4.6.2. na końcu pręta prostego znajdują się  
 q) dwa przyspojone pręty poprzeczne (rysunek 49c)  
 r) jeden pręt poprzeczny o średnicy nie mniejszej niż 1,4 średnicy przekroju strzemienia (rysunek 49d).



Rysunek 49 - Zakotwienie strzemion

**Połączenia****ZASADY OGÓLNE**

Zbrojenie powinno składać się, jeżeli jest to możliwe, z prętów nieprzerwanych na długości jednego przęsła lub jednego elementu konstrukcyjnego. Gdy warunek ten nie może być spełniony, odcinki prętów powinny w zasadzie łączone za pomocą spajania lub zacisków mechanicznych. Dopuszcza się łączenie prętów na zakład wg 4.5.2.4.3.


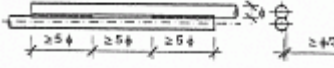
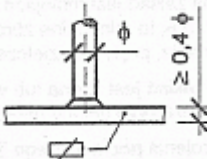
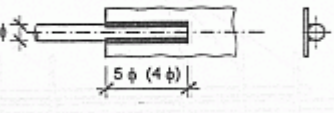
Zaleca się, aby połączenia prętów znajdowały się w przekrojach, w których nośność prętów nie jest w wykorzystana.

**POŁĄCZENIA SPAJANE**

Typy połączeń spajanych i sposoby ich wykonywania - podano w tablicy 26. Nośność połączeń spajanych należy obliczyć zgodnie z PN-90/B-03200 przy założeniu, że nośność połączenia jest nie mniejsza od nośności pręta

**Tablica 26 – Sposoby połączeń spajanych**

Lp.	Rodzaj spajania i typ połączenia	Konstrukcja połączenia	Klasa gatunek stali	Średnica pręta mm
1	Doczołowe zgrzewanie iskrowe prętów zbrojeniowych		A-0 A-I A-II A-III A-IIIN	5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 40 6 ÷ 32 6 ÷ 32 6 ÷ 40
2	<b>POŁĄCZENIA NAKŁADKOWE JEDNA STRONNE WYKONANE ŁUKIEM ELEKTRYCZNYM</b>		A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A-II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB 400 W A-IIIN 20G2VY-b A-IIIN RB 500 W	6 ÷ 40 5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 12 5.5 ÷ 20 6 ÷ 32 6 ÷ 28 6 ÷ 32 6 ÷ 20 6 ÷ 40
3	Połączenia nakładkowe dwustronne wykonane łukiem elektrycznym		A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A-II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB 400 W A-IIIN 20G2VY-b	6 ÷ 40 5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 12 5.5 ÷ 20 6 ÷ 32 6 ÷ 28 6 ÷ 32 6 ÷ 20

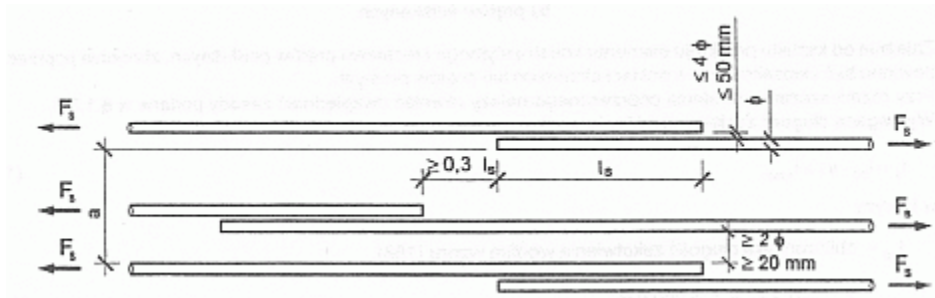
4	Połączenia zakładkowe jednostronne wykonane łukiem elektrycznym		A-IIIIN RB 500 W A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A-II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB 400 W A-IIIIN 20G2VY-b A-IIIIN RB 500 W	6 ÷ 40 6 ÷ 40 5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 12 5.5 ÷ 20 6 ÷ 32 6 ÷ 28 6 ÷ 32 6 ÷ 20 6 ÷ 40
5	Jednostronne zakładkowe połączenia przerywane wykonane łukiem elektrycznym		A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A-II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB 400 W A-IIIIN 20G2VY-b A-IIIIN RB 500 W	6 ÷ 40 5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 12 5.5 ÷ 20 6 ÷ 32 6 ÷ 28 6 ÷ 32 6 ÷ 20 6 ÷ 40
6	Półautomatyczne spajanie łączników sworzniowych		1)	1)
7	Spawanie elektrycznym prętów zbrojenia z elementami płaskimi lub profilowanymi ze stali walcowanej dwiema spoinami bocznymi		A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A-II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB 400 W A-IIIIN 20G2VY-b A-IIIIN RB 500 W	6 ÷ 40 5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 12 5.5 ÷ 20 6 ÷ 32 6 ÷ 28 6 ÷ 32 6 ÷ 20 6 ÷ 40
<b>GRUBOŚĆ SPOINY BEZ OBLICZEŃ MOŻNA PRZYJMOWAĆ A = 0.3</b>				
Wartości podane w nawiasach dotyczą prętów ze stali gładkiej				
1) Parametry łączników oraz technologia spajania – według aktualnej aprobaty technicznej.				

#### POŁĄCZENIA NA ZAKŁAD

Połączenia prętów na zakład powinny być wzajemnie przesunięte i nie powinny znajdować się w miejscu ekstremalnych naprężeń.

Zakłady prętów w każdym przekroju powinny być symetryczne i równoległe do zewnętrznej powierzchni elementu.

Pręty łączone na zakład powinny być kotwione zgodnie z p. 4.5.2.4.3.



Rysunek 50 - Odległości prętów łączonych na zakład

Przy spełnieniu powyższych warunków i przyjęciu odpowiedniej długości zakładu według wzoru (189) w jednym przekroju można łączyć:

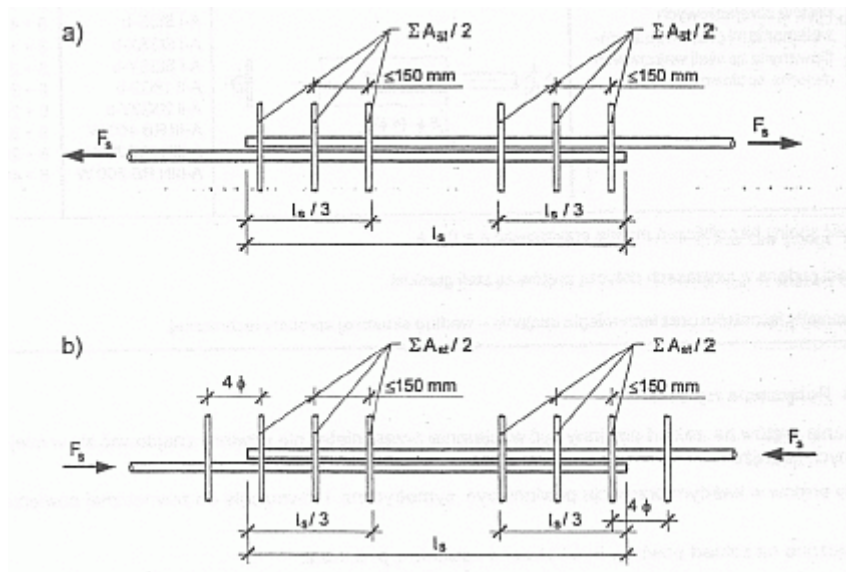
- s) do 100% prętów rozciąganych, jeżeli pręty te ułożone są w jednej warstwie,
- t) do 50% prętów rozciąganych, jeżeli pręty te ułożone są w dwóch lub więcej warstwach,
- u) do 100% prętów ściskanych

Na długości połączenia pręty łączone na zakład powinny mieć odpowiednie zbrojenie poprzeczne.

Jeżeli średnica  $\phi$  prętów łączonych na zakład jest mniejsza niż 20mm lub jeżeli procent łączonych prętów nie jest w żadnym przekroju większy niż 25% to minimalne zbrojenie poprzeczne, zastosowane w elemencie z innych powodów (np. zbrojenie na ścinanie, pręty rozdzielcze) - uważa się za wystarczające.

Jeżeli średnica prętów łączonych na zakład jest równa lub większa niż 20 mm, to na długości zakładu między łączonym zbrojeniem podłużnym i powierzchnią betonu należy przewidzieć odpowiednie zbrojenie poprzeczne.

Pole przekroju wszystkich prętów zbrojenia poprzecznego  $\Sigma A_{st}$ , w płaszczyźnie równoległej do rozpatrywanej warstwy prętów podłużnych, powinno być nie mniejsze niż pole przekroju  $A_s$  pojedynczego pręta łączonego w tej warstwie (rysunek 51).



Rysunek 51 - Zbrojenie poprzeczne w miejscu łączenia prętów na zakład: a) prętów rozciąganych, b) prętów ściskanych

Zależnie od kształtu przekroju elementu konstrukcyjnego i rozstawu prętów podłużnych, zbrojenie poprzeczne powinno być ukształtowane w postaci strzemion lub prętów prostych.

Przy rozmieszczaniu zbrojenia poprzecznego należy również uwzględnić zasady podane w 4.5.8.3. Wymaganą długość zakładu określa się według wzoru:

$$l_s = l_{bd} \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot l_{s,\min} \quad (189)$$

w którym:

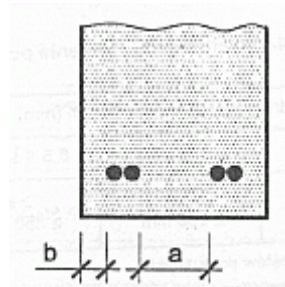
$l_{bd}$  – obliczeniowa długość zakotwienia według wzoru (188),

$l_{s,\min} \geq 0,3 \alpha_a \alpha_b \cdot l_b \geq 200 \text{ mm}$

$\alpha_a$  – współczynnik efektywności zakotwienia, jak we wzorze (188)

$\alpha_1 = 1$  – dla prętów ściskanych

- $\alpha_1 = 1$  – dla prętów rozciąganych, kiedy w jednym przekroju łączonych jest mniej niż 30% prętów i kiedy (zgodnie z rysunkiem 52)  $a \geq 10s$  i  $b \geq 5s$
- $\alpha_1 = 1.4$  – dla prętów rozciąganych, kiedy w jednym przekroju łączonych jest więcej niż 30% prętów lub kiedy (zgodnie z rysunkiem 52)  $a < 10s$  i  $b < 5s$
- $\alpha_1 = 2.0$  – dla prętów rozciąganych, kiedy w jednym przekroju łączonych jest więcej niż 30% prętów i równocześnie  $a < 10s$  i  $b < 5s$



Rysunek 52 - Wzajemne usytuowanie prętów do wyznaczenia wartości współczynnika  $\alpha_1$

### Połączenia na zakład siatek zgrzewanych

Długość zakładu  $l_s$  prętów zbrojenia głównego w kierunku podłużnym określa się według wzoru:

$$l_s = \alpha_2 l_b \frac{A_{s,req}}{A_{s,prov}} \geq l_{s,min} \quad (191)$$

w którym:

- $l_b$  – podstawowa długość zakotwienia określona według wzoru (187) dla siatek z prętów żebrowanych, lub z tablicy 25 dla siatek z prętów gładkich,
- $A_{s,req}, A_{s,prov}$  – odpowiednio: pole przekroju zbrojenia wymaganego zgodnie z obliczeniem i pole przekroju zbrojenia zastosowanego.

$$1.0 \leq \alpha_2 = 0.4 + \frac{A_s / s}{800} \leq 2.0 \quad \text{przy czym } A_s / s \text{ – w } mm^2/m, \quad (192)$$

$$l_{s,min} = 0.3\alpha_2 l_b \geq 200mm, \geq s_t$$

$s$  - rozstaw prętów podłużnych siatki

$s_t$  - rozstaw prętów poprzecznych siatki.

Dopuszczalny procent zbrojenia głównego łączonego w jednym przekroju, odniesiony do całego pola przekroju zbrojenia, wynosi:

v) 100%, jeżeli pole przekroju poprzecznego siatki jest nie większe niż  $1200 mm^2/m$ ,

w) 60%, jeżeli pole ta jest większe niż  $1200 mm^2/m$ .

W razie stosowania kilku warstw siatek połączenia w poszczególnych warstwach powinny być przesunięte względem siebie o  $1,3 l_s$ , gdzie  $l_s$  - długość zakładu wyznaczana ze wzoru (191), Dodatkowe zbrojenie poprzeczne w strefie zakładu nie jest wymagane.

Całe zbrojenie poprzeczne siatek może być łączone w tym samym przekroju.

Minimalne długości zakładu  $l_s$  prętów zbrojenia poprzecznego siatek podane są w tablicy 27.

Na długości zakładu prętów poprzecznych powinny znajdować się przynajmniej dwa pręty podłużne (tj. jedno oczko siatki).

**Tablica 27 - Minimalne długości zakładu zbrojenia poprzecznego siatek**

Średnica prętów poprzecznych (mm)		
$s_t \leq 6$	$6 < s_t \leq 8.5$	$8.5 < s_t \leq 12$
$s$	$s$	$s$
$\leq 150 mm$	$\leq 250 mm$	$\leq 350 mm$
$s =$ rozstaw prętów podłużnych		

### Dodatkowe wymagania dotyczące prętów żebrowanych a średnicy większej niż 32 mm

#### ZASADY OGÓLNE

Pręty o średnicy,  $\phi > 32 mm$  można stosować tylko w elementach, których wysokość przekroju jest nie mniejsza niż  $15\phi$ .

Jeżeli stosuje się pręty dużej średnicy, należy ograniczyć odpowiednio szerokość rys przez zastosowanie zbrojenia przypowierzchniowego.

Otulinie betonem powinno wynosić  $c \geq \geq$

Odległość w świetle (w kierunku poziomym i pionowym) poszczególnych prętów równoległych lub warstw poziomych prętów równoległych powinna być nie mniejsza niż średnica najgrubszego z prętów lub  $d_g + 5$  mm, gdzie  $d_g$  jest nominalnym maksymalnym wymiarem ziarn kruszywa.

#### PRZYCZEPNOŚĆ

Dla prętów o średnicy  $\phi > 32$  mm wartości  $f_{bd}$  podane w tablicy 24 lub obliczone z wzorów (186a) lub (186b), należy mnożyć przez współczynnik  $(132 - \phi)/100$ , przy czym  $\phi$  przyjmuje się w mm.

#### ZAKOTWIENIA I POŁĄCZENIA

Pręty o dużych średnicach należy kotwić jako pręty proste lub za pomocą blach kotwiących. Prętów tych nie wolna kotwić w strefa rozciąganej.

Nie należy łączyć na zakład ani prętów ściskanych ani rozciąganych.

W belkach i płytach, w których w strefie zakotwienia nie występują naprężenia ściskające w kierunku poprzecznym, potrzebne jest dodatkowe zbrojenie poprzeczne poza zastosowanym zbrojeniem na ścinanie.

W przypadku zakotwienia prostego zbrojenie dodatkowe nie powinno być mniejsze niż:

x) w kierunku równoległym do najbliższej powierzchni

$$\phi A_{st} = 0.25 A_s \cdot n_1 \quad (194)$$

y) w kierunku prostopadłym do najbliższej powierzchni

$$\phi A_{sv} = 0.25 A_s \cdot n_2 \quad (195)$$

gdzie:

$A_s$  – pole przekroju pręta kotwionego,

$n_1$  – liczba warstw zbrojenia kotwionego w tym samym przekroju,

$n_2$  – liczba prętów kotwionych w każdej warstwie.

#### Wiązki prętów żebrowanych

##### ZASADY OGÓLNE

W odniesieniu do wiązek prętów obowiązują wymagania podane dla prętów pojedynczych. Wiązka powinna zawierać pręty jednakowego rodzaju, o takiej samej średnicy i wytrzymałości.

Przy wymiarowaniu wiązek prętów traktuje się jako jeden pręt zastępczy o tej samej powierzchni przekroju i tym samym położeniu środka ciężkości co wiązka. Zastępczą średnicę  $\phi_n$  wiązek prętów określa wzór

$$\phi_n = \phi \sqrt{n_b} \leq 55 \text{ mm} \quad (196)$$

w którym:

$n_b$  - liczba prętów w wiązce, ograniczona da:

$n_b \leq 4$  w przypadku prętów pionowych i w miejscach zakładu prętów,

$n_b \leq 3$  we wszystkich innych przypadkach.

Rozmieszczenie wiązek prętów przyjmuje się zgodnie z 4.5.2.1.1 w odniesieniu do średnicy zastępczej  $\phi_n$  z tym, że rozstaw wiązek w świetle mierzy się od rzeczywistego konturu zewnętrznego wiązki. Otulinie betonem, mierzone od rzeczywistego konturu zewnętrznego wiązki, powinna wynosić  $c \geq \geq_n$

##### ZAKOTWIENIA I POŁĄCZENIA

Zakotwienie lub połączenie na zakład wiązek prętów należy zapewnić przez zakotwienie lub połączenie poszczególnych prętów wiązki. Dopuszcza się wyłącznie zakotwienie proste, przesunięte wzajemnie względem poszczególnych prętów.

W przypadku wiązek złożonych z 2, 3 lub 4 prętów, odległość połączeń prętów określa się mnożąc ich długości zakotwienia odpowiednio przez 1,2; 1,3 i 1,4.

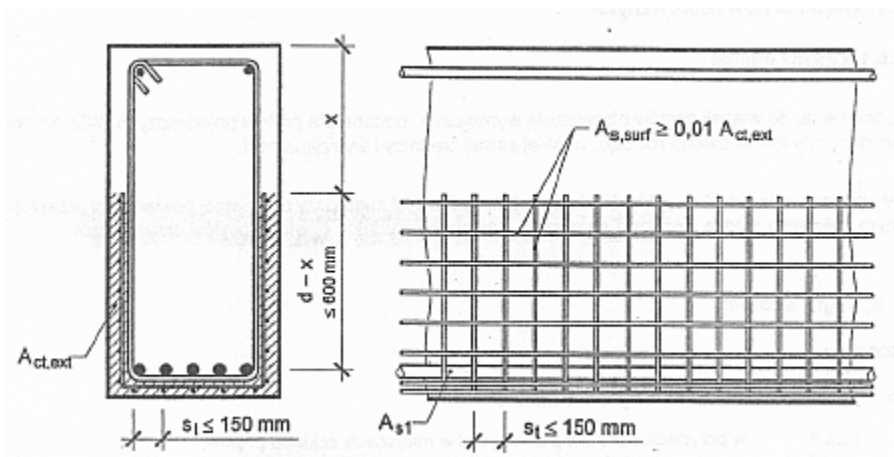
Pręty powinny być łączone na zakład pojedynczo. W żadnym przypadku nie powinna być więcej niż 4 pręty w przekroju wiązki. Połączenia na zakład pojedynczych prętów powinny być przesunięte względem siebie jak podano wyżej.

#### Zbrojenie przypowierzchniowe

Stosowanie zbrojenia przypowierzchniowego ma na celu ograniczenie szerokości rys lub przeciwdziałanie odłupywaniu się betonu otuliny.

Zbrojenie przypowierzchniowe mające na celu ograniczenie szerokości rys, powinna być stosowane w belkach o wysokości większej niż 1 m.

Zbrojenie przypowierzchniowe, przeciwdziałające odłupywaniu się betonu otuliny- stosuje się w belkach zbrojonych wiązkami prętów lub prętami o średnicy większej niż 32 mm. Zbrojenie takie stanowi zwykle siatka z drutów lub pręty żebrowane o małej średnicy, umieszczone na zewnątrz strzemion, jak pokazano na rysunku 53.



Rysunek 53 – Zbrojenie przypowierzchniowe

Pole przekroju zbrojenia przypowierzchniowego  $A_{s,surf}$  - rozmieszczonego zarówno w kierunku równoległym jak i prostopadłym do zbrojenia rozciąganego betki - powinno być nie mniejsze niż  $0,01A_{ct,ext}$ , przy czym  $A_{ct,ext}$  oznacza pole przekroju betonu rozciąganego poza strzemią, pokazane na rysunku 53.

Pręty podłużne zbrojenia przypowierzchniowego można wliczać do zbrojenia podłużnego na zginanie, a pręty poprzeczne - do zbrojenia na ścinanie, pod warunkiem, że spełniają one wymagania dotyczące rozmieszczenia i zakotwienia.

#### Zbrojenie elementów o kształcie załamanym lub zakrzywionym

Belki o kształcie załamanym, w których pręty rozciąlane znajdują się od strony wklęsłej, należy zbroić przez skrzyżowanie tych prętów w punkcie załamania belki (rysunek 54). Długość zakotwienia od miejsca skrzyżowania należy przyjmować zgodnie z 4.5.2.3.4.

W przypadku, gdy kąt załamania elementu jest mniejszy niż  $15^\circ$ , zbrojenie rozciąlane można załamać, pod warunkiem zabezpieczenia prętów przed wyrwaniem za pomocą dodatkowych strzemion (rysunek 55). Strzemiona te powinny odpowiadać następującym warunkom:

1. sumaryczne pole przekroju strzemion powinno wynosić

$$\sum A_{sw} \geq 2A_s \frac{f_{yd}}{f_{ywd}} \sin \frac{\alpha}{2} \quad (197)$$

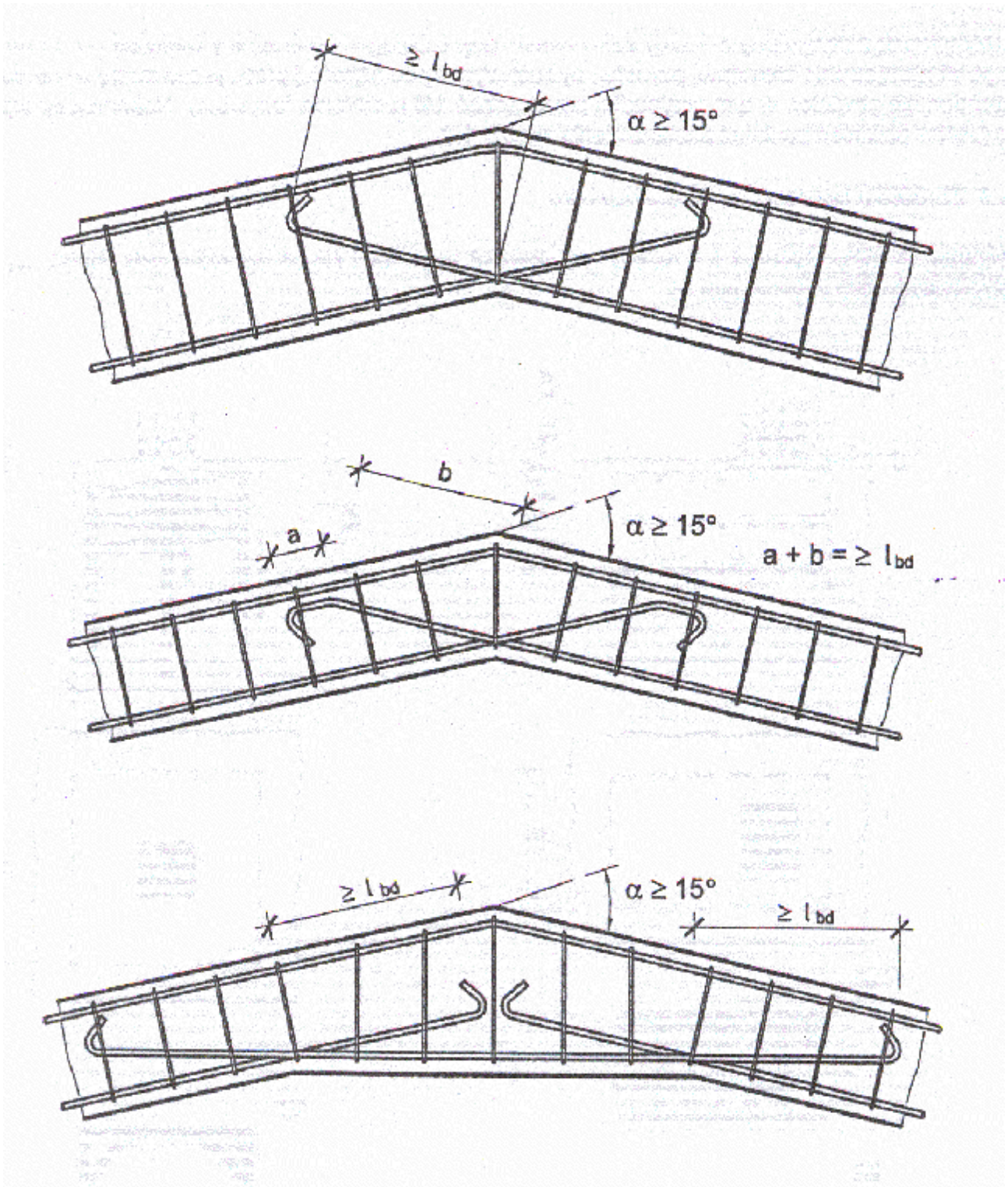
gdzie:

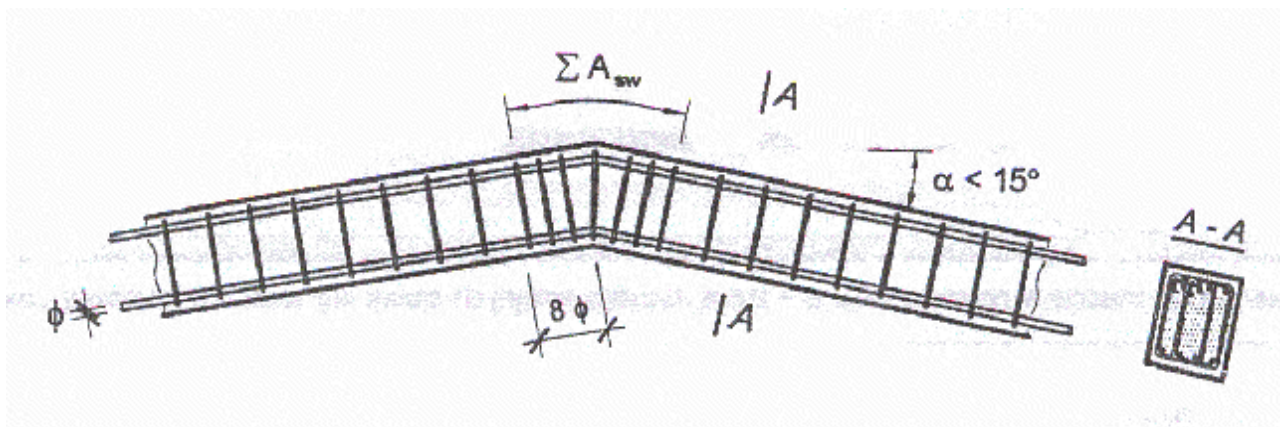
$A_s$  – pole przekroju prętów załamanych,

$\alpha$  – kąt załamania elementu,

2. każdy załamany pręt rozciąłany musi być uchwycony co najmniej przez jedno ramię strzemion (rysunek 55),
3. przy średnicy prętów załamanych większej niż 20 mm pręty i strzemiona powinny być ze sobą zespawane,
4. strzemiona, których przekrój obliczony jest według wzoru (197), powinny być rozstawione na długości nie większej niż 8 średnic prętów załamanych, licząc w każdą stronę od miejsca załamania.



RYSUNEK 54 – ZBROJENIE ELEMENTÓW ZAŁAMANYCH PRZY  $\square \square 15\%$



**RYСУNEK 55 – ZBROJENIE ELEMENTÓW ZAŁAMANYCH PRZY  $\alpha < 15^\circ$**

W elementach zakrzywionych każdy zakrzywiony pręt rozciągany a średnicy większej niż 12 mm, znajdujący po wklęsłej stronie elementu, powinien być uchwycony co najmniej przez jedno ramię strzemienia. Rozstaw strzemion nie powinien w tym przypadku przekraczać 1/4 promienia krzywizny. Najmniejszy promień krzywizny prętów powinien spełniać postanowienia wg 4.5.2.1.3.

#### Montaż zbrojenia

##### Ogólne zasady montażu

- Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.
- Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.
- Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań
- Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania materiału i zagęszczania mieszanki betonowej.
- Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie lub - w przypadku braku danych Specyfikacji Technicznej

##### Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów

- Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu.
- Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.
- Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiednio dostępu w czasie robót zbrojarskich.
- Łączenie poszczególnych prętów zbrojenia między sobą powinno odpowiadać wymaganiom podanym powyżej.

##### Montaż zbrojenia z siatek zgrzewanych i szkieletów płaskich

1. Montaż zbrojenia z siatek zgrzewanych i szkieletów płaskich należy wykonywać dokładnie według rysunków roboczych elementów. Poszczególne siatki i szkielety powinny być usytuowane zgodnie z projektem.
2. przy montażu zbrojenia płyt siatkami zgrzewanymi należy zwrócić szczególną uwagę na usytuowanie prętów nośnych i rozdzielczych w sposób zapewniający projektowaną wysokość użytkową płyty d. Obrócenie siatki, czyli zmiana położenia prętów rozdzielczych i głównych, może bowiem spowodować zmniejszenie nośności elementu oraz znaczne przesunięcie pionowe zbrojenia w stykach siatek.
3. Na długości styków i na długości zakotwienia siatek i szkieletów płaskich powinien znajdować się co najmniej jeden pręt poprzeczny lub rozdzielczy .

##### Kontrola jakości robót

1. Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje:
  - oględziny,
  - badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
  - badanie zgodności wymiarów zbrojenia z projektem,
  - badanie zgodności usytuowania zbrojenia z projektem,
  - sprawdzenie zaświadczeń jakości zgrzewanych siatek szkieletów wykonanych w

- specjalistycznych zakładach centralnych,
- badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy.
2. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu i w ustawieniu zbrojenia nie powinny być większe niż podano w tabeli poniżej

## Dopuszczalne odchyłki wymiarów w wykonaniu zbrojenia

Określenie wymiaru	wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych: a - w długości elementu b - w szerokości (wysokości) elementu przy wymiarze do 1m przy wymiarze powyżej 1 m	<input type="checkbox"/> 10 mm <input type="checkbox"/> 5 mm <input type="checkbox"/> 10 mm
W rozstawie prętów podłużnych poprzecznych i strzemion: a – przy średnicy $\leq 20$ mm b – przy średnicy $> 20$ mm	<input type="checkbox"/> 10 mm <input type="checkbox"/> 0.5d
W położeniu odgięć prętów	<input type="checkbox"/> 0.2d
W grubości warstwy otulającej	<input type="checkbox"/> 10 mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	<input type="checkbox"/> 25 mm

**Obmiar robót**

Obmiar robót należy wykonywać w jednostkach wagowych (meganiutonach) wbudowanego zbrojenia z podziałem na średnice, klasę oraz rodzaj konstrukcji i typu zbrojenia.

**Odbiór robót**

1. Z dokonanego odbioru zbrojenia należy sporządzić protokół, w którym powinny być podane numery rysunków roboczych zbrojenia, wszystkie odstępstwa od projektu, stwierdzenie o usunięciu ewentualnych wad i usterek zbrojenia i wniosek o dopuszczenie do betonowania.

2. Do protokołu odbioru zbrojenia dołączamy:

- zaświadczenia o jakości producentów siatek i szkieletów zgrzewanych,
- protokoły badania połączeń zgrzewanych, i spawanych wykonanych na placu budowy,
- odpisy lub wykaz dokumentów o pozwoleniu na wprowadzenie zmian w projekcie roboczym.

Niezależnie od protokołu odbioru zbrojenia, dokonanie odbioru zbrojenia wraz z wnioskiem dopuszczającym zbrojenie do zabetonowania powinny być wpisane do dziennika budowy.

**Podstawa płatności**

Sposób płatności ustalony jest w umowie na wykonanie zamówienia jako całości. Podstawą płatności jest wykonany i odebrany rodzaj zbrojenia. Wysokość należności ustala się w oparciu o jednostki obmiarowe wykonanego zbrojenia pomnożone przez cenę jednostkową.

**Przepisy związane**

PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania – Stal do zbrojenia betonu - Gatunki
PN-81/H-84023	Stal określonego zastosowania. Gatunki
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu-Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/Ak	Stal do zbrojenia betonu-Pręty gładkie-Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu-Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/Ak	Stal do zbrojenia betonu-Pręty żebrowane-Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

## Montaż prefabrykowanych elementów żelbetowych

### Wstęp

#### Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z montażem wszystkich prefabrykowanych elementów żelbetowych, zarówno produkowanych seryjnie na skład jak również na indywidualne jednostkowe zamówienie.

#### Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową.

### Materiały

Materiałami (prefabrykatami) stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

#### Prefabrykaty produkowane seryjnie.

Do wbudowania mogą być użyte prefabrykaty, dla których wydano jeden z następujących dokumentów:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa
- certyfikat zgodności z Polską Normą (PN) lub Aprobata Techniczną (AT)
- deklarację zgodności z PN lub AT.

#### Prefabrykaty do jednostkowego stosowania

Elementy nietypowe, do jednostkowego stosowania mogą być stosowane przy spełnieniu warunków określonych w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5.08.1998 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych.

### Sprzęt

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią dostosowanego do potrzebnego udźwigu i zasięgu oraz zakresu montażu. Stosowane być zarówno dźwigi wieżowe jak i dźwigi samojezdne.

### Transport

Do transportu należy używać specjalistycznego sprzętu dostosowanego do przewozu prefabrykatów.

### Montaż konstrukcji

#### Przygotowanie do montażu

##### Prace przygotowawcze przed montażem obiektu

3. Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji z prefabrykatów należy:
- 3.5. założyć geodezyjną osnowę realizacyjną,
- 3.6. wyznaczyć osie główne budowli,
- 3.7. wyznaczyć osie fundamentów.
4. W przypadku gdy montaż konstrukcji z prefabrykatów zaczyna się od poziomu stanu zerowego, należy:
- 4.5. sprawdzić podstawowe wymiary stanu zerowego budowli oraz prawidłowość kształtu rzutu poziomego,
- 4.6. sprawdzić rzędne wysokości stanu zerowego i poziom stropów,
- 4.7. wyznaczyć osie ustawienia prefabrykatów przyziemia.
5. Punkty stałe geodezyjnej osnowy realizacyjnej powinny być ustabilizowane w terenie i zabezpieczone przed możliwością ich uszkodzenia, przesunięcia itp.
6. W przypadku konieczności wyznaczania osi ścian, słupów itp. elementów na wszystkich kondygnacjach montowanej budowli, punkty wyznaczające te osie powinny być ustabilizowane na zewnętrznej krawędzi stanu zerowego tej budowli za pomocą stalowych trzpieni, trwałych rys lub w inny odpowiedni sposób.
7. Rzędne wysokościowe budowli i poziomu ułożenia stropu powinny być ustalone przy pomocy pomiarów geodezyjnych.
8. Przed rozpoczęciem montażu konstrukcji należy dokonać odbioru technicznego części budowli, od której rozpoczyna się montaż prefabrykatów monolitycznych (stóp, ław fundamentowych stanu zerowego budowli itp.). W szczególności należy sprawdzić wymiary, odległości osi, rzędne wysokościowe stóp, ław fundamentowych, ścian piwnicznych itp. części budowli oraz rozmieszczenie w nich i prawidłowość wykonania śrub kotwiących, trzpieni, blach łącznikowych, gniazd, uchwytów do urządzeń montażowych oraz innych elementów wyposażenia niezbędnych do prawidłowego montażu prefabrykatów.
9. Prawidłowość wykonania tej części budowli, od której rozpoczyna się montaż (fundamenty, piwnice itp.), należy potwierdzić protokołem odbioru tych robót; bez dokonania technicznego i formalnego odbioru tej części budowli nie wolno rozpoczynać montażu konstrukcji z prefabrykatów.
10. Przed rozpoczęciem montażu należy przygotować odpowiednią do potrzeb ilość środków transportowych, dostarczyć na budowę potrzebne żurawie, maszyny, sprzęt pomocniczy i urzą-

dzenia, oraz przeprowadzić ich przegląd i odbiór techniczny.

### **Przygotowanie sprzętu montażowego**

- ◆ Konstrukcje z elementów prefabrykowanych należy montować za pomocą odpowiedniego sprzętu mechanicznego (żurawie wieżowe, suwnice bramowe, dźwigi samojezdne), którego parametry techniczne, jak udźwig, wysięg, wysokość podnoszenia itp., powinny być dostosowane do rodzaju montowanych elementów konstrukcji.
- ◆ Użyty do montażu sprzęt mechaniczny powinien spełniać następujące warunki:
  - 10.5. posiadać udźwig przy wymaganym wysięgu większy o około 5% od maksymalnej masy montowanego prefabrykatu wraz z osprzętem (zawiesia, chwytaki itp.),
  - 10.6. posiadać wysięg większy o co najmniej 50 cm od potrzebnego do ustawienia najdalej montowanego prefabrykatu
  - 10.7. posiadać wysokość podnoszenia ładunku wyższą co najmniej 1,0 m od górnej krawędzi najwyżej montowanego prefabrykatu.
- ◆ Urządzenia pomocnicze do montażu, jak zawiesia, rozpory, łączniki, konduktory, drabinki, rusztowania itp., powinny odpowiadać wymaganiom ustalonym w projekcie organizacji montażu i spełniać następujące wymagania:
  - 10.8. wytrzymałość elementów konstrukcyjnych poszczególnych urządzeń pomocniczych powinna być dostosowana do przenoszonych obciążeń z uwzględnieniem odpowiednich współczynników przeciążenia i współczynników materiałowych,
  - 10.9. konstrukcja urządzeń montażowych powinna zapewniać ich maksymalną uniwersalność zastosowania do montażu różnych rodzaju prefabrykatów, niezależnie od ich wielkości wysokości kondygnacji,
  - 10.10. obsługa urządzeń pomocniczych nie powinna być skomplikowana,
  - 10.11. wszystkie urządzenia pomocnicze powinny być zaopatrzone w tabliczki z podanymi wartościami udźwigu lub obciążenia.
- ◆ Urządzenia nietypowe powinny być wykonane w oparciu o obliczenia statyczne i rysunki techniczne zatwierdzone przez właściwy nadzór techniczny.
- ◆ Przy montażu prefabrykatów zaleca się stosować lekkie drabinki przestawne, przesuwne pomosty robocze, lekkie rusztowania itp. urządzenia, które mogą być łatwo przenoszone lub przesuwane na kolejne stanowiska robocze.
- ◆ Krawędzie stropu, na którym pracuje brygada montażowa, powinny być zabezpieczone lekkimi, segmentowymi balustradami, usuwanymi bezpośrednio przed ustawieniem w danym miejscu prefabrykatów.
- ◆ Do rektyfikacji pionu oraz umocowania na czas montażu prefabrykatów należy stosować rozpory montażowe, łączniki imadłowe, prowadnice montażowe itp. urządzenia umożliwiające ustawienie prefabrykatów w przewidzianym miejscu i ich stabilizację. Urządzenia te powinny być zmontowane w miejscach oznaczonych w projekcie organizacji montażu przed ustawieniem prefabrykatów na podłożu i zamocowane do prefabrykatu przed jego zwolnieniem z zawiesia montażowego.
- ◆ W czasie montażu należy dokonywać bieżącej kontroli stanu technicznego sprzętu montażowego i pomocniczego i natychmiast usuwać stwierdzone usterki i uszkodzenia. Częstotliwość tego rodzaju kontroli powinna być tak ustalona, aby zapewnić prawidłową i nieprzerwaną pracę brygad montażowych używających ten sprzęt.

### **Dostawa prefabrykatów i materiałów do montażu konstrukcji obiektu**

1. Montaż konstrukcji z prefabrykatów powinien być w zasadzie wykonywany bezpośrednio ze środków transportowych, palet lub z miejsca ich scalania.
2. Jeśli projekt organizacji montażu nie przewiduje montażu bezpośrednio ze środków transportowych, dopuszcza się przyobiektowe składowanie prefabrykatów na odpowiednio przygotowanych placach składowych znajdujących się w zasięgu działania urządzeń montażowych.
3. W przypadku gdy, projekt konstrukcyjny budowli przewiduje scalenie prefabrykatów na budowie przed montażem, prefabrykaty te powinny być składowane na odpowiednio przygotowanym terenie.

### **Odbiór prefabrykatów na budowie**

- (2) Przy odbiorze prefabrykatów na budowie środka transportowego należy:
  - 10.12. sprawdzić zgodność z wykazem liczby i typów prefabrykatów,
  - 10.13. sprawdzić prawidłowość oznakowania prefabrykatów,
  - 10.14. sprawdzić stan techniczny prefabrykatów, sporządzić protokół w przypadku uszkodzeń prefabrykatów.
- (3) W przypadku gdy prefabrykaty zostały uszkodzone i nie nadają się do wbudowania, należy niezwłocznie zawiadomić wytwórnio o brakach i uszkodzeniach prefabrykatów

## Montaż konstrukcji

### Ogólne warunki montażu

1. Montaż konstrukcji z elementów prefabrykowanych. można rozpocząć po wykonaniu wszystkich czynności przygotowawczych zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.5.1 w warunkach atmosferycznych umożliwiających montaż oraz gdy konstrukcja podporowa (fundamenty, stan zerowy) wraz ze złączami, bądź poprzednia kondygnacja, osiągnęła wymaganą wytrzymałość betonu.
2. Przyjęta kolejność montażu poszczególnych prefabrykatów powinna zapewniać możliwie najszybsze tworzenie - samostatecznych zespołów elementów konstrukcji oraz łatwość i bezpieczeństwo montażu.
3. Przy montażu swobodnym wg osi ścian położenie prefabrykatów ściennych powinno być wyznaczone na stropie w sposób trwały przez dwa punkty tworzące prostą równoległą do ściany o stałej określonej odległości od lica prefabrykatu ściennego. Ustawienia prefabrykatów ściennych dokonuje się przez domiar tych punktów.
4. Ustalenie zasadniczych linii osi należy wykonywać za pomocą przyrządów geodezyjnych. Osie pionowe prefabrykatów ściennych można wyznaczać za pomocą pionowników, a osie słupów, ram itp. prefabrykatów za pomocą rządów geodezyjnych. Poziom ustawienia prefabrykatów należy ustalać za pomocą niwelatorów i łąt niwelacyjnych.
5. Przy montażu prefabrykatów powinny być spełnione następujące warunki:
  - 10.15. każdy prefabrykat przed podniesieniem winien być dokładnie obejrzany i oczyszczony z brudu, śniegu, lodu, a części metalowa z rdzy i innych zanieczyszczeń, z tym, że niedopuszczalne jest usuwanie lodu za pomocą gorącej wody, soli i bezpośrednie działanie płomieniem,
  - 10.16. wypuszczone z prefabrykatu pręty zbrojenia nie powinny być pogięte; w przypadku konieczności ich prostowania nie może być naruszone ich położenie ani też uszkodzony beton,
  - 10.17. prefabrykat powinien być uchwycony i podnoszony w taki sposób, aby nie został uszkodzone jego krawędzie, obrzeża i faktura,
  - 10.18. przy podnoszeniu prefabrykatów należy stosować odpowiednie rodzaje zawiesi, zawieszać prefabrykaty o masie nie większej niż maksymalny udźwig zawiesia, zaczep liny kierunkowe, kontrolować prawidłowość zawieszenia prefabrykatu na haku po podniesieniu go na wysokość 0,5 m nad terenem
  - 10.19. prefabrykatami zawieszonymi na haku żurawia należy manewrować bez wstrząsów i szarpnięć,
  - 10.20. podnoszenie i opuszczanie prefabrykatów powinno się odbywać pionowo, odciągani liny z zawieszonym prefabrykatem lub odciąganie prefabrykatu zawieszzonego na linie jest zabronione,
  - 10.21. każdy prefabrykat powinien być zatrzymany nad miejscem jego ustawienia lub ułożeni na wysokości około 30 cm - od podłoża, tak aby dalsze jego opuszczanie odbywało się przy jednoczesnym bezpośrednim kierowaniu prefabrykatem przez montażystów,
  - 10.22. prefabrykat powinien być zawieszony na haku żurawia do czasu zabezpieczenia przed przewróceniem się (o ile nie jest samostateczny) przez zamocowanie, rozporami montażowymi przy konstrukcyjnych połączeniach spawanych, a następnie wypełnianych betonem, należy sprawdzić jakość spawów i dokonać ich odbioru przed zabetonowaniem,
  - 10.23. przed ostatecznym zamocowaniem każdego prefabrykatu i wykonaniem złączy należy sprawdzić prawidłowość jego położenia w poziomie i pionie.
6. Przy montażu konstrukcji prefabrykowanych nie mogą wystąpić następujące błędy:
  - 10.24. przesunięcie prefabrykatu w kierunku, poprzecznym i podłużnym,
  - 10.25. przesunięcie prefabrykatu w pionie,
  - 10.26. skręcenie prefabrykatu w stosunku do jego osi podłużnej,
  - 10.27. przechylenie prefabrykatu z pionu,
  - 10.28. przesunięcie prefabrykatu górnej kondygnacji w stosunku do prefabrykatu dolnej kondygnacji,
  - 10.29. zbyt małe oparcie na podporach płyt stropowych, belek, podciągów itp. prefabrykatów
  - 10.30. skręcenie płyt stropowych, belek, podciągów itp.,
  - 10.31. ułożenie w różnych poziomach płyt stropowych, dachowych itp.

### Montaż słupów i ram szkieletu.

- W przypadku montowania ram lub słupów kielichach stóp fundamentowych należy sprawdzić przed ich montażem poziom dna kielichów i za pomocą zaprawy cementowej odpowiedniej marki lub wkładek z blach stalowych prowadzić do jednolitego poziomu zgodnie wymaganiami dokumentacji projektowej.
- Słupy i ramy montowane w kielichach stóp fundamentowych mogą być w nich usztywnione pomocą drewnianych klinów. Po związaniu betonu należy kliny usunąć, a wolne przestrzenie wypełnić betonem.
- Każdy słup powinien być przytrzymywany rozporami montażowymi. Słupy niskie, do wysokości 4 m, powinny być przytrzymywane co najmniej trzema rozporami montażowymi, słupy wysokie, powyżej 4 m, czterema rozporami.
- Słupy i ramy w budowlach wielokondygnacyjnych powinny być montowane za pomocą specjalnych

przewodnic ustawianych na słupach niższej kondygnacji lub płyt stalowych i sworzni centrujących. Naprowadzanie słupa we właściwe położenie należy wykonywać za pomocą lin. Ostateczna regulacja położenia słupa lub ramy powinna być dokonana za pomocą śrub rozpór montażowych po zwolnieniu słupa, haka żurawia.

- Ustawienie słupów i ram należy kontrolować za pomocą przyrządów geodezyjnych.
- Montaż żelbetowego szkieletu prefabrykowanego lub ram każdej wyżej położonej kondygnacji budynku wielopiętrowego może być wykonywany dopiero po całkowitym zamocowaniu elementów prefabrykowanych niższej kondygnacji i po osiągnięciu przez beton i zaprawę w złączach wymaganej wytrzymałości na ściskanie.
- Do czasu osiągnięcia przez beton i zaprawę w złączach wymaganej wytrzymałości na ściskanie nie dopuszcza się zdejmowania przewodnic, rozpór montażowych itp. urządzeń mocujących czasowo elementy prefabrykowane konstrukcji.
- Przy montażu wiązarów kratowych itp. elementów konstrukcji należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne osadzenie ich w łożyskach podporowych i usztywnienie montażowe. Przy montażu wiązarów kratowych należy każdorazowo dostosować zawiesia montażowe do danego typu dźwigara.

#### Montaż belek, podciągów, płyt stropowych i dachowych itp.

1. Przy montażu belek, podciągów, płyt stropowych, dachowych itp. prefabrykatów, o ile w projekcie nie podano inaczej, należy zachować minimalne oparcie na podporze zgodnie z wymaganiami podanymi w tabeli.
2. Każdy prefabrykat powinien być ułożony na równo rozłożonej warstwie zaprawy o wytrzymałości na ściskanie określonej w projekcie. Jeśli w projekcie nie przewidziano inaczej, grubość warstwy zaprawy powinna być nie mniejsza niż 10 mm i nie większa niż 20 mm.
3. Przy montażu prefabrykatów należy zwracać uwagę na dokładne ich ułożenie w poziomie określone w projekcie. Szczególną uwagę należy zwrócić przy montażu belek podsuwnicowych, podciągów itp. elementów, na których są układane tory podsuwnicowe, przekrycia itp.
4. Elementy wspornikowe mocowane do konstrukcji prefabrykowanej do czasu wykonania stałych połączeń powinny być zabezpieczone, urządzeniami, stabilizującymi ich położenie w konstrukcji, zgodnie z projektem.
5. Po zmontowaniu belek podsuwnicowych, podciągów, płyt stropowych itp., elementów przekryć, na każdej kondygnacji budynku należy sprawdzić prawidłowość, ich ułożenia w poziomie na całej długości budynku.

Sposób oparcia i rozpiętość poziomych prefabrykatów	Rodzaje betonu w elemencie podporowym	Beton zwykły klasy nie niższej niż B20	Beton zwykły klasy niższej niż B20 oraz beton kruszywowo lekki
	głębokość oparcia cm		
Prefabrykaty nie zamocowane oparte na dwóch podporach	l < 3.0 m	5	7
	l > 3.0 m	7	10
Prefabrykaty zamocowane oparte na dwóch podporach oraz prefabrykaty oparte na trzech lub czterech krawędziach	l < 3.0 m	4	5
	l > 3.0 m	5	7

#### Montaż płyt stropowych kanałowych typu „S”

Płyty należy składować w stosach w pozycji wbudowania. W jednym stosie mogą być składowane płyty o różnej szerokości lecz o stałej długości. Ilość płyt ułożonych w stosie nie powinna przekroczyć 6 szt. Poszczególne płyty należy przedzielić drewnianymi przekładkami o grub. min. 3 cm. ułożonymi prostopadle do długości płyt w odległości od czoła nie większej od 20 cm. Przekładki powinny być usytuowane w jednej linii pionowej. Przy składowaniu płyt w stosach istotne jest zabezpieczenie najniższej położonej płyty przed uszkodzeniem wywołanym osiadaniem podłoża. Podłoże powinno być wyrównane i utwardzone, a pierwsza płyta powinna spoczywać na legarach o przekroju 14 x 14 cm leżących w jednej płaszczyźnie.

Płyty można transportować po uzyskaniu przez beton wytrzymałości nie niższej od 140 kG/cm<sup>2</sup>. W czasie transportu samochodowego lub kolejowego płyty powinny być ułożone tak jak przy składowaniu ponadto powinny być zabezpieczone przed zsunieniem.

Płyty są podnoszone żurawiem przy wykorzystaniu uchwytów transportowych zlokalizowanych w obrzeżach czołowych. Kąt między cięgnami żurawia i płyty nie powinien być mniejszy od 60°, co oznacza, że płyty o większej długości powinny być transportowane przy użyciu zawiesia belkowego.

Przed przystąpieniem do układania płyt na ścianach należy ustawić przy nich odpowiednio usztywnione i spoziomowane rygi. Płyty są układane na warstwie zaprawy cementowej ułożonej nieco wyżej

od poziomy ryg. Po ułożeniu płyt należy otwory zamknąć tzw. zaślepkami, a następnie ułożyć luźno pręty zbrojenia podłużnego wieńców stropowych. W następnej kolejności należy w podłużnych spoinach między płytami ułożyć zbrojenie podporowe i połączyć je z prętami zbrojenia podłużnego. Pręty zbrojenia podłużnego wieńców powinny leżeć w linii prostej bez wyrzuseń.

Ostatnią czynnością jest zabetonowanie wieńców stropowych i podłużnych spoin między płytami. Szczególną uwagę należy zwrócić na szczelne wypełnienie masą betonową podłużnych spoin zwłaszcza w strefie, gdzie ułożono zbrojenie podporowe. Zaleca się tu stosowanie tzw. sztychowania betonu. Rygi można usunąć po stężeniu betonu monolitycznego w złączach płyt stropowych. Każda płyta powinna posiadać oznakowanie. Symbol elementów stanowi ułamek, gdzie w liczniku podaje się gabarytowe (rzeczywiste) wymiary płyty  $L = B$  w cm, natomiast w mianowniku wielkość obliczeniowego obciążenia zewnętrznego.

Przykład oznaczenia  $\frac{590 - 119}{750}$  dotyczy płyty stropowej o wymiarach gabarytowych: długość 590 cm, szerokość 119 cm (odpowiadającym modularnym 600 i 120 cm) ze zbrojeniem przewidzianym dla obciążenia

zewnętrznego normowego  $750 \text{ kG/m}^2$

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe prefabrykatów

długość:	+ 10 mm
	- 5 mm
szerokość	□ 5 mm
wysokość	□ 3 mm

## Montaż płyt stropowych strunobetonowych typu SP

### SKŁADOWANIE. TRANSPORT I MONTAŻ PŁYT SP

- Strunobetonowe płyty kanałowe SP muszą być podnoszone w każdym etapie transportu (od "zerwania" ze stendu w wytwórni, poprzez załadunek i rozładunek na środki transportu, do montażu na budowie) za pomocą dwóch, samozakleszczających się o boki płyty, uchwytów szcękowych lub linowych zawiesi pętlowych umieszczanych w odległości 0,3 do 0,5 m od końców elementu. Uchwyty (lub pętle) należy zaczepić do trawersy belkowej, zapewniającej pionowe podnoszenie płyt SP. Niedopuszczalne jest podnoszenie płyt SP na linach podczepionych ukośnie do powierzchni płyty.
- Jeżeli płyta posiada wycięcia rodzaju I lub II to uchwyty (lub zawiesia pętlowe) należy zaczepić poza strefą osłabienia tymi wycięciami.
- Na placu składowym płyty należy układać w stosach. Poszczególne warstwy należy oddzielać drewnianymi przekładkami o wymiarach  $130 \times 2,5 \times 2,5$  cm umieszczonych w odległości 0,3 do 0,5 m od czoła płyt. Przekładki w kolejnych warstwach należy umieszczać jedna nad drugą. W jednym stosie mogą być układane płyty o tej samej nośności użytkowej, wysokości i rozpiętości.
- Płyty SP mogą być transportowane w stosach samochodami o długości skrzyni ładunkowej nie krótszej niż długość elementu, lub transportem kolejowym. Stosy należy zabezpieczyć przed zsunieniem się z platformy środka transportu. Podczas transportu poszczególne warstwy płyt należy oddzielać drewnianymi i przekładkami, rozmieszczonymi na zasadach analogicznych jak podczas składowania.

### OPARCIE PŁYT NA PODPORACH

Płyty SP można opierać na ścianach oraz na ryglach żelbetowych i stalowych. Minimalna szerokość podpory wynika z minimalnej głębokości oparcia płyt i minimalnej szerokości styku poprzecznego pomiędzy powierzchniami czołowymi płyt.

Styk poprzeczny (wieńiec) powinien mieć szerokość co najmniej 4 cm. Należy go wykonać z betonu klasy nie niższej niż B20. Głębokość oparcia płyt na podporach nie powinna być mniejsza niż:

- 7 (4) cm - dla płyt SP20,
- 8 (4) cm - dla płyt SP26.5,
- 10 (8) cm - dla płyt SP32 i SP40.

(w nawiasach podano nominalne głębokości oparcia na belkach podporowych typu POK lub innych podciągach stalowych).



Płyty muszą być podparte równomiernie na całej swojej szerokości. Należy je układać na warstwie zaprawy cementowej o odpowiedniej wytrzymałości, co najmniej marki M5. Grubość warstwy zaprawy nie powinna być większa niż 1 cm. Zaleca się stosować w tym celu zaprawę o konsystencji plastycznej. Alternatywnie, w celu równomiernego rozłożenia nacisku płyt na podpory, stosować można ciągłe podkłádki (taśmy) z elastycznych materiałów dopuszczone do stosowania w budownictwie. Na belkach stalowych lub innych, o gładkiej i równej powierzchni (np. na zatartych na gładko prefabrykowanych belkach z betonu) dopuszcza się bezpośrednie opieranie płyt, bez warstwy zaprawy lub podkładek.

Strop z płyt SP musi być połączony konstrukcyjnie z podporami. W tym celu w każdym podłużnym styku płyt, przy podporach, umieszcza należy pręt o średnicy  $\square$  10 mm ze stali żebrowanej klasy A-II lub A-III, łączący strop z żelbetowym wieńcem. Pręt powinien mieć kształt klamry, z końcami odgiętymi w dół, w taki sposób by opierał się na dolnych wrębach bocznych powierzchni płyt.

Styki podłużne między płytami należy wypełniać betonem drobnoziarnistym o maksymalnym wymiarze ziaren kruszywo  $d_g \square$  8 mm klasy co najmniej B20, o konsystencji plastycznej. Wypełnianie styku betonem powinno się odbywać w sposób ciągły na całej jego wysokości i długości. Dłuższe przerwy w betonowaniu są niedopuszczalne. Tylko dokładnie wypełniony styk zapewnia właściwą współpracę poprzeczną płyt w przenoszeniu obciążeń liniowych i skupionych oraz zapobiega nierównomiernym ugięciom sąsiadujących ze sobą płyt.

### Kontrola jakości robót

- 9 Jako zespół elementów prefabrykowanych należy rozumieć wydzieloną funkcjonalnie lub konstrukcyjnie część budowli, np. segment hali, kondygnację, działkę montażową, węzeł klatki schodowej, której prawidłowość wykonania jest warunkiem decydującym o prawidłowości montażu następnej części budowli.
- 10 Kontrola jakości wykonania zespołu elementów powinna obejmować sprawdzenie:
  - 10.32. zewnętrznych wymiarów zespołu,
  - 10.33. dokładności montażu poszczególnych prefabrykatów i wielkości przesunięć poziomych, pionowych, wychylenia z pionu, wzajemnego przesunięcia itp.,
  - 10.34. poziomu ułożenia płyt, stropowych, podciągów, belek itp., i głębokości ich oparcia,
  - 10.35. dokładności wykonania połączeń,
  - 10.36. dokładności wypełnienia spoin,
  - 10.37. dokładności uszczelnienia i ocieplenia złączy,
  - 10.38. rozmieszczenia punktów kontrolnych wraz z danymi określającymi ich położenie.
- 11 Prawidłowość wykonania kontrolowanego zespołu należy sprawdzić przez pomiar i porównanie stwierdzonych odchyłek montażowych z wymaganiami określonymi w projekcie i warunkach technicznych. Należy sprawdzić wszystkie wymiary decydujące o dokładności wykonania kontrolowanego zespołu.
- 12 Przed udzieleniem zezwolenia na dalszy montaż należy sprawdzić wszystkie wyniki badań wytrzymałości próbek kontrolnych i stwierdzać, czy wytrzymałość betonu i zaprawy w złączach i spoinach pozwala na dalsze prowadzenie robót.
- 13 W zespołach z elementów prefabrykowanych, których kompletność zależy od wykonania innych robót poza montażowymi, kontrolą jakości wykonania zespołu należy również objąć roboty zgodnie z ustalonym dla nich warunkami wykonania i odbioru robót.
- 14 Kontrola jakości wykonania zespołu powinna być przeprowadzona komisyjnie. W przypadku stwierdzenia prawidłowości wykonanych robót protokół końcowy (zapis w dzienniku budowy) powinien zawierać zezwolenie na dalsze prowadzenie robót.

### Obmiar robót

Obmiar robót należy wykonywać w sztukach poszczególnych prefabrykatów z podziałem na typy, wymiary i rodzaj obciążenia i obejmuje on cały zakres robót związanych z wbudowaniem elementu prefabrykowanego. Zalewki pachwin między płytami nie stanowią oddzielnej pozycji obmiarowej.

Wieńce stropowe oraz zbrojenie w pachwinach między płytami podlegają zasadom obmiaru obowiązujących dla betonu konstrukcyjnego i zbrojenia.

### Odbiór robót

Protokół odbioru robót powinien zawierać:

- protokoły odbiorów częściowych,
- ustalenie usterek wymagających usunięcia,
- wnioski co do prowadzenia ewentualnych badań z podaniem ich zakresu,
- wnioski dotyczące prowadzenia dalszych robót budowlanych.

### Podstawa płatności

Sposób płatności ustalony jest w umowie na wykonanie zamówienia jako całości. Podstawą płatności jest wykonany i odebrany montaż prefabrykatów. Wysokość należności ustala się w oparciu o ilości wbudowanych prefabrykatów pomnożone przez cenę jednostkową.

**Przepisy związane**

PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-71/B-06280	Konstrukcje z wielkowymiarowych prefabrykatów żelbetowych-Wymagania z zakresie wykonawstwa i badania przy odbiorze
PN-92/B-03380	Elementy prefabrykowane z betonu. Płyty stropowe płaskie
PN-B-19507:1997	Prefabrykaty z betonu. Elementy klatek schodowych
PN-B-19502:1997	Prefabrykaty z betonu. Płyty żebrowe
PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania – Stal do zbrojenia betonu - Gatunki
PN-81/H-84023	Stal określonego zastosowania. Gatunki
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu-Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/Ak	Stal do zbrojenia betonu-Pręty gładkie-Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu-Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/Ak	Stal do zbrojenia betonu-Pręty żebrowane-Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

## Montaż konstrukcji stalowych

### Wstęp

#### Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru konstrukcji stalowych występujących w obiekcie. W skład tych robót zalicza się główne elementy konstrukcyjne budynku jak szkielet nośny (słupy i konstrukcja dachu) jak również drugorzędne elementy konstrukcji stalowej. W niniejszym rozdziale omówiono także obudowę z blach trapezowych stanowiących element konstrukcyjny obiektu.

#### Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową.

#### Zapewnienie jakości

##### System zapewnienia jakości

Wymaganą w projekcie i obowiązujących przepisach jakość konstrukcji powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. Wymaganie to dotyczy również działalności projektowej wykonawcy. Informację dotyczącą kwalifikacji wykonawców konstrukcji podano w punkcie 6.1.4.

System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

W planie jakości opracowanym wg PN-ISO 10005 zgodnie z wymaganiem projektowym powinny być określone: podział zadań i odpowiedzialności w poszczególnych fazach robót, plan kontroli i badań, procedury procesów i robót specjalnych (w tym spawalniczych) oraz dodatkowej kontroli zewnętrznej.

##### Klasyfikacja konstrukcji

Ze względu na cechy i wymagania wykonawcze konstrukcje stalowe budowlane dzieli się na trzy klasy:

##### a) klasa 3 - wymagania podstawowe

Obejmuje konstrukcje obciążone statycznie (nie narażone na zmęczenie), wykonane ze stali konstrukcyjnej niestopowej kategorii nie wyższej niż S235, o grubości materiału  $t < 30$  mm, jeśli nie występują w nich szczególne rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne i inne warunki właściwe dla klasy 2 i 1.

##### b) klasa 2 - wymagania podwyższone

Obejmuje konstrukcje stalowe obciążone statycznie lub dynamicznie (narażone na zmęczenie), wykonane ze stali konstrukcyjnej niestopowej lub niskostopowej kategorii nie wyższej niż S355. Do tej klasy zalicza się również konstrukcje, w których występują szczególne rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne, jak połączenia śrubowe sprężane, pasowane, połączenia nitowe, połączenia przygotowane do montażowego spawania głównych elementów nośnych oraz elementy o masie ponad 20 t.

##### c) klasa 1 - wymagania specjalne

Obejmuje konstrukcje jak w klasie 2, których awaria pociągnęłaby za sobą znaczne zagrożenie życia ludzi lub duże straty materialne. W szczególności dotyczy to konstrukcji, dla których w obliczeniach projektowych przyjęto współczynnik konsekwencji zniszczenia większy niż 1. Do tej klasy zalicza się również konstrukcje o specjalnych wymaganiach co do kontroli i odbioru ze strony właściwych instytucji, oraz konstrukcje, do których stosuje się materiały i procesy technologiczne nie objęte niniejszą normą.

Elementy konstrukcyjne wchodzące w skład całości obiektu mogą być zaliczone do różnych klas (np. elementy szkieletu obudowy do klasy 3, a elementy szkieletu nośnego do klasy 2).

#### Informacja dotycząca kwalifikacji wykonawców

##### Postanowienia ogólne

Przyjmuje się, że wykonawca ma odpowiednie kwalifikacje i wyposażenie do wykonania robót zgodnie z projektem i kontraktem oraz wymaganiami niniejszej normy. Praktyczne i techniczne kwalifikacje w wykonywaniu robót przewidzianych w projekcie wykonawca udowadnia na żądanie zamawiającego odpowiednimi dokumentami kwalifikującymi i referencjami, przedstawiając do oceny roboty wykonywane aktualnie.

Stalowe konstrukcje spawane w budownictwie są wytwarzane (odpowiednio do klasyfikacji konstrukcji podanej w 6.1.3 w zakresie podanym w 6.1.4.2) w wytwórniach konstrukcji stalowych mających zakładowy system jakości i zakwalifikowanych do I lub II grupy zakładów wg PN-M-69009 (PN-87/M-69009). W zakładach spawalniczych zaliczonych do III grupy wg PN-M-69009 (PN-87/M-69009) wytwarza się jedynie elementy nie spawane lub elementy drugorzędne nie przenoszące obciążeń.

##### Wytwarzanie konstrukcji

##### Konstrukcje klasy 3

a) Wykonawca konstrukcji ma uprawnienia zakładu I lub II grupy wg PN-M-69009 (PN-87/M-69009) i

zakładowy system jakości produkcji. Wskazane jest, aby system ten był oparty na PN-ISO 9002, ale nie wymaga się jego certyfikacji.

b) Wykonywane elementy, ich kontrola oraz badania odpowiadają wymaganiom niniejszej normy.

c) Wykonawca poświadczająca zgodność wykonania z wymaganiami jak w b).

#### **Konstrukcje klasy 2**

a) Wykonawca ma uprawnienia zakładu I grupy wg PN-M-69009 (PN-87/M-69009) i spełnia wymagania jak dla konstrukcji klasy 3.

b) Jeśli zakładowy system jakości nie spełnia wymagań PN-ISO 90026) i nie jest certyfikowany, zamawiający prowadzi jednostkową ocenę zgodności obejmującą zależnie od ustaleń projektu lub planu kontroli i badań:

- sprawdzenie wyników kontroli i badań wykonanych przez wykonawcę,

- sprawdzenie zgodności wykonanych elementów.

#### **Konstrukcje klasy 1**

a) Wykonawca spełnia wymagania jak dla konstrukcji klasy 2.

b) Zamawiający nadzoruje w sposób ciągły proces wytwarzania konstrukcji oraz weryfikuje wyniki kontroli i badań prowadzonych przez wykonawcę.

c) W ramach nadzoru zewnętrznego kompletuje się dokumentację badań i kontroli końcowej wyrobów w zakresie ustalonym w planie kontroli i badań weryfikujących.

#### **Montaż konstrukcji**

Wykonawca ma odpowiedni system zapewnienia jakości robót montażowych umożliwiający wykonanie zgodnie z wymaganiami niniejszej normy i przepisami bhp.

W przypadku konstrukcji o specjalnych wymaganiach bezpieczeństwa lub konsekwencji zniszczenia zamawiający prowadzi ciągły nadzór robót i dokumentacji montażowej.

#### **Materiały**

Materiałami i konstrukcjami stalowymi stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

#### **Elementy wysyłkowe konstrukcji stalowych.**

##### **Warunki ogólne**

Do wbudowania mogą być użyte elementy wysyłkowe, dla których dostarczono następujące dokumenty:

-deklarację zgodności dostawy wg PN-EN 450014 „Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców”,

-dokumenty jakości wyrobów zastosowanych w konstrukcji wystawionych przez dostawców,

-dokumenty jakości elementów wysyłkowych wystawione przez wytwórców stwierdzających wykonanie elementów konstrukcji zgodnie z dokumentacją i normą PN-B-06200:1997 „Konstrukcje stalowe budowlane – Warunki wykonania i odbioru – Wymagania podstawowe”,

-dokumenty dodatkowych badań kontrolnych jakości wyrobów zastosowanych w konstrukcji,

-dokumentację procesów specjalnych(w tym spawalniczych) stosowanych podczas wytwarzania konstrukcji,

-dokumenty badań/pomiarów kontrolnych konstrukcji,

-protokół montażu próbnego konstrukcji (o ile potrzebny był próbny montaż).

#### **Zapewnienie jakości i kwalifikacje wykonawców konstrukcji**

##### **Blachy trapezowe**

Do wbudowania mogą być użyte blachy trapezowe posiadające Aprobatę Techniczną. Do każdej partii dostarczonego materiału musi być dołączona z trwałym napisem zawierającym następujące dane:

-nazwę (znak) wytwórcy,

-oznaczenie wg aprobaty,

-numer partii,

-numer certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności

-znak budowlany.

##### **Sprzęt**

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią dostosowanego do potrzebnego udźwigu i zasięgu oraz zakresu montażu. Stosowane mogą być zarówno dźwigi wieżowe jak i dźwigi samojezdne.

## Transport

Do transportu należy używać specjalistycznego sprzętu dostosowanego do przewozu konstrukcji i blach trapezowych. Należy przestrzegać w zakresie stosowanych środków transportowych wymogów stawianych przez dostawców.

## Wykonanie robót

### Montaż konstrukcji

#### Wymagania ogólne

Montaż powinien być wykonywany zgodnie z projektem konstrukcji i projektem montażu z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót.

#### Warunki placu budowy

Przed rozpoczęciem montażu na placu budowy powinny być spełnione wszystkie niezbędne warunki określone w specyfikacji technicznej i w projekcie montażu.

Przy wykonywaniu robót przez kilku wykonawców, projekt montażu powinien być między nimi uzgodniony pod względem terminu wykonywania robót, obciążeń montażowych i warunków zapewnienia bezpieczeństwa pracy.

#### Ustalenia dotyczące metody montażu

W projekcie konstrukcji należy określić założenia niezbędne do ustalenia bezpiecznej metody montażu, a w szczególności:

- kolejność montażu,
- sposób zapewnienia stateczności konstrukcji podczas montażu i po jego ukończeniu,
- stężenia i podpory montażowe oraz warunki ich usunięcia,
- stężenia z blachy fałdowej zabezpieczające elementy przed zwichrzeniem lub zapewniające stateczność konstrukcji,
- podniesienia wykonawcze warsztatowe i montażowe,
- terminy wykonania i rodzaj podlewek fundamentowych,
- inne czynniki, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji podczas montażu.

Metoda montażu konstrukcji powinna być określona w projekcie montażu na podstawie założeń projektowych, warunków placu budowy oraz posiadanego sprzętu i doświadczenia wykonawcy. Projekt montażu powinien zapewniać stateczność konstrukcji we wszystkich fazach prowadzenia robót.

#### Podpory i zakotwienia konstrukcji

##### PODPORY KONSTRUKCJI

Fundamenty, śruby kotwiące i inne podpory konstrukcji powinny być przygotowane wg 6.5.1.6 odpowiednio do połączenia z konstrukcją przed rozpoczęciem montażu. Wymiary kielichów i gniazd do zamocowania elementów konstrukcji powinny umożliwiać regulację położenia tych elementów oraz ich zamocowanie montażowe i stałe. Przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień, śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych.

Podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń. Łączna powierzchnia pakietów podkładek stalowych powinna stanowić co najmniej 15 % powierzchni podstawy słupa, z tym że na każdą śrubę kotwiącą powinny przypadać po dwa pakiety. Górna powierzchnia pakietów powinna leżeć w dolnej płaszczyźnie blachy podstawy. Usytuowanie pakietów stalowych powinno umożliwiać otoczenie ich podlewką cementową na szerokości nie mniejszej niż 25 mm. Bezpośrednio przed wykonaniem podlewki należy oczyścić przestrzeń do wypełnienia pod blachą podstawy.

Na podlewki zaleca się stosować cement portlandzki marki nie niższej niż 35, przy czym rodzaj podlewki zależy od grubości warstwy t powinien być następujący:

t < 25 mm - zaczyn cementowy,

25 < t < 50 mm - płynna zaprawa cementowa 1:1

t > 25 mm - wilgotna zaprawa cementowa nie słabsza niż 1:2 lub beton z drobnym kruszywem klasy nie niższej niż B20. Dopuszcza się stosowanie na warunkach podanych w aprobacie technicznej specjalnych zapraw montażowych. Podlewki cementowe można wykonywać tylko w temperaturze dodatniej, jeżeli w instrukcji producent nie podał inaczej. Zaprawę należy przed użyciem wymieszać i stosować odpowiednio do konsystencji w stanie ciekłym do podlewania i w stanie wilgotnym do podbijania, tak aby wolna przestrzeń pod blachą podstawy została całkowicie wypełniona. Jeśli odległość od krawędzi podstawy przekracza 150 mm, należy przewidzieć otwory odpowietrzające.

Kielichy stóp po osadzeniu słupów należy wypełniać betonem klasy nie niższej niż beton fundamentu (zaleca się stosować beton o klasę wyższą niż w fundamencie) na wysokość 2/3 głębokości kielicha. Pozostałą część kielicha należy wypełnić po uzyskaniu odpowiedniej wytrzymałości pierwszej warstwy betonu i po usunięciu klinów montażowych.

##### ZAKOTWIENIA ŚRUBOWE

Śruby i elementy kotwiące należy przed zabetonowaniem osadzić trwale w prawidłowym położeniu za

pomocą szablonów. Średnica studzienki na śrubę kotwioną mechanicznie podczas montażu do elementu zabetonowanego w fundamencie powinna umożliwiać swobodny montaż kotwi. Głębokość studzienki powinna być większa o 150 mm od głębokości zakotwienia. Studzienki należy zabezpieczyć przed zamarznięciem wody.

Aby umożliwić regulację położenia śruby, średnica studzienki lub gniazda wokół górnej części śruby zabetonowanej w fundamencie powinna wynosić nie mniej niż 75 mm lub trzykrotna średnica śruby.

Przy zakotwieniach na śruby zabetonowane do powierzchni fundamentu należy przewidzieć odpowiednią regulację w otworach powiększonych w blasze podstawy.

Regulację w kierunku prostopadłym do powierzchni fundamentu należy przewidywać w granicach tolerancji określonych w tablicy 15, jeżeli w projekcie nie podano inaczej. Do regulacji podczas montażu mogą być stosowane podkładki stalowe lub dodatkowe nakrętki na śrubach zabetonowanych przed montażem.

Długość śruby ponad fundamentem i długość części gwintowanej powinna umożliwiać regulację podstawy w skrajnych położeniach w stosunku do powierzchni fundamentu.

### **Prace montażowe**

Elementy konstrukcji powinny być trwale i widocznie oznakowane zgodnie z oznaczeniami przyjętymi na rysunkach montażowych. Transport i składowanie elementów należy wykonywać w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami. Łączniki i elementy złączne powinny być odpowiednio opakowane, oznakowane i przechowywane w warunkach suchych.

Jeżeli uszkodzone elementy są naprawiane przed montażem, sposób naprawy powinien być uzgodniony z osobą uprawnioną do kontroli jakości.

W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami.

Połączenie na śruby kotwiące nie powinno być traktowane jako utwierdzenie podstawy słupa w czasie montażu bez sprawdzenia rachunkowego.

Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przecięta lub trwale odkształcona.

Stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonywane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub jej niezależnej części.

Przekładki stosowane do regulacji konstrukcji w połączeniach należy wykonywać ze stali o takich samych własnościach plastycznych jak stal konstrukcji, a po osadzeniu zabezpieczyć przed wypadnięciem.

W połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku niesprężanym nie powinna przekraczać 2 mm, a w styku sprężanym 1 mm. Stosowane przekładki nie powinny być cieńsze niż 2 mm.

Otwory na śruby zaleca się dopasowywać za pomocą przebijaaków, a w razie konieczności rozwiercać.

W przypadkach, w których zastosowanie przekładek nie pozwala na wyregulowanie konstrukcji, konieczna jest odpowiednia korekta elementów w warsztacie lub na budowie po uzgodnieniu z projektantem.

### **Tolerancje usytuowania podpór**

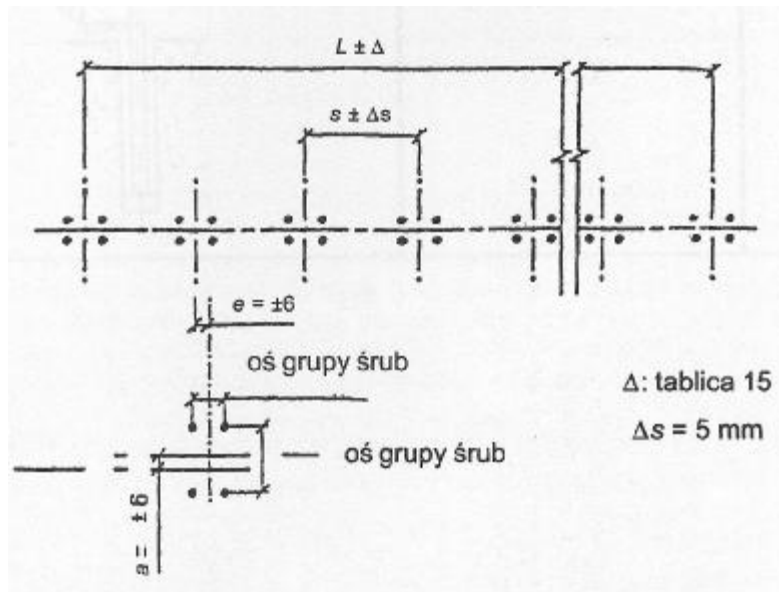
Odchyłki osi podpór powinny być mierzone w odniesieniu do ustalonej na poziomie fundamentów siatki słupów wg PN-ISO 4464.

Odchylenie od właściwego położenia punktu centralnego grupy śrub kotwiących nie powinno być większe niż  $\square$  6 mm.

Dopuszczalna odchyłka położenia śruby w grupie śrub kotwiących mierzona jest w odniesieniu do punktu centralnego grupy śrub.

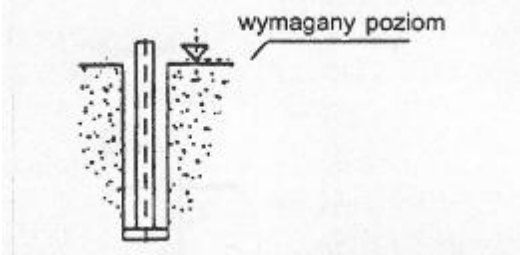

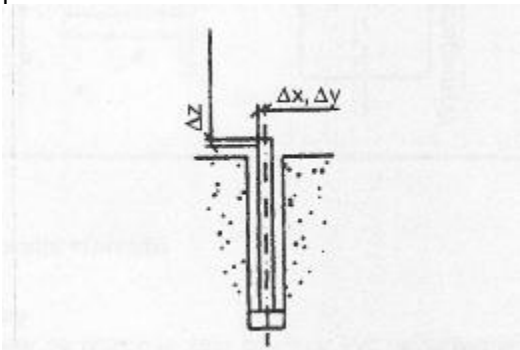
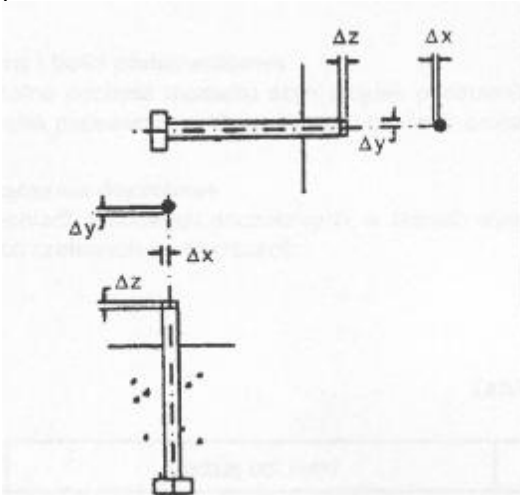
Dopuszczalne pochylenie osi śruby kotwiącej w stosunku do wymaganego kierunku wynosi 1 mm na 20 mm.

Dopuszczalne odchyłki usytuowania podpór i śrub kotwiących podano na rysunku 1 i w tablicy 15.

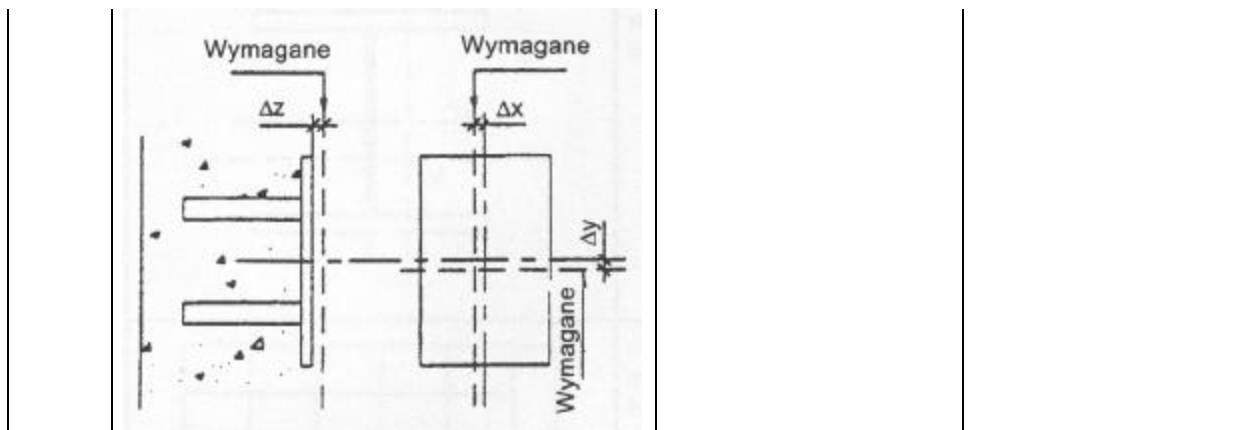


Rysunek 1 - Odchyłki dopuszczalne położenia śrub kotwiących

Tablica 15

Nr	Rodzaj odchyłki	Parametr	Odchyłka dopuszczalna
a	Poziom fundamentu 	Odchyłka wymaganego poziomu od	$\square =$ - 15 mm (poniżej) + 5 mm (powyżej)
b	Ściana pionowa 	Odchyłka wymaganego położenia w miejscu podparcia konstrukcji stalowej od	$\square = \square 25$ mm
c	Osadzenie kotwi umożliwiające regulację położenia 	Odchyłka wymaganego położenia i poziomu od	$\square x, \square y = \square 10$ mm (położenie końca) $\square z = + 25$ mm - 5 mm wysunięcie
d	Osadzenie kotwi bez możliwości regulacji położenia 	Odchyłka wymaganej pozycji, poziomu i długości wysuniętej części. Wymagane położenie mierzone względem położenia grup śrub od	$\square x, \square y = 3$ mm $\square z = + 25$ mm - 5 mm
e	Osadzenie blachy kotwiącej	Odchyłka usytuowania i poziomu	$\square x, \square y = \square 20$ mm $\square z = \square 10$ mm





### Tolerancje montażu

#### SŁUPY

Osie słupów na poziomie stóp powinny być usytuowane z dokładnością  $\square 5$  mm (tablica 16, poz. a). Rozwiązanie konstrukcyjne stopy powinno umożliwiać regulację położenia słupa w tym zakresie. Spód podstawy słupa powinien być usytuowany z dokładnością  $\square 5$  mm w stosunku do wymaganego poziomu.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia poszczególnych słupów podano w tablicy 16.

Dla grup kolejnych słupów w budynkach wielokondygnacyjnych należy przyjmować:

3. średnią arytmetyczną odchyłek w planie każdego sześciu wzajemnie powiązanych słupów wg tablicy 16 (dotyczy to obu wzajemnie prostopadłych kierunków),
4. pochylenie słupa między kondygnacjami w grupie sześciu sąsiadujących słupów jw. e  $\square 0,01$  h.

#### BELKI PEŁNOŚCIENNE I KRATOWE

Dopuszczalne odchyłki osi i poziomu belek podane w tablicy 17 odnoszą się również do nachylonych elementów, których odchyłki są mierzone w stosunku do wymaganej płaszczyzny położenia. Poziomą belkę należy mierzyć od rzeczywistego poziomu stropu.

Dopuszczalna odchyłka w środku rozpiętości zamontowanej belki w płaszczyźnie pionowej lub poziomej wynosi  $1/750$  rozpiętości, lecz nie mniej niż 3 mm. Odchyłkę należy mierzyć od linii prostej lub kształtu projektowanego po uwzględnieniu strzałki ugięcia.

Wzajemne boczne przesunięcie pasów w środku rozpiętości belki nie powinno być większe niż max  $[1/100 h, 10 \text{ mm}]$ , gdzie h - wysokość belki.

Dopuszczalna odchyłka końca belki wspornikowej mierzona w stosunku do punktu podparcia wynosi  $1/300$  długości belki.

#### SZYNY I BELKI PODSUWNICOWE

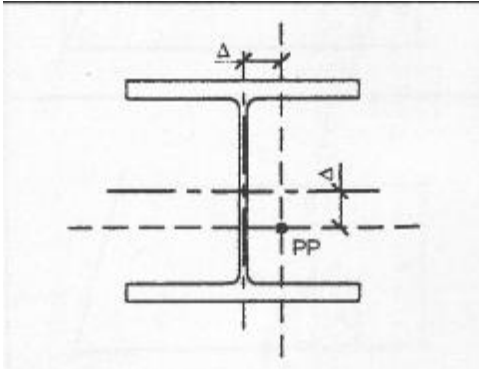
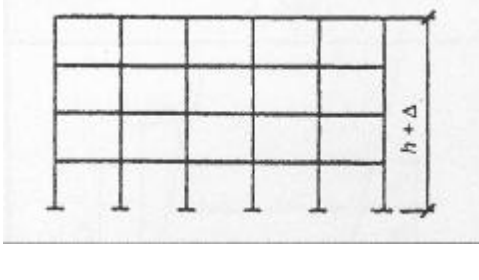
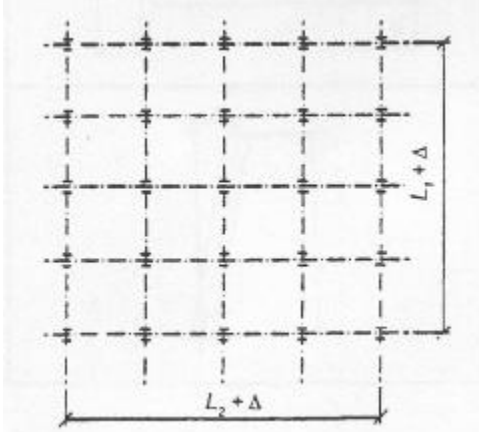
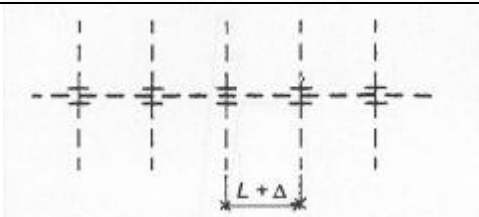
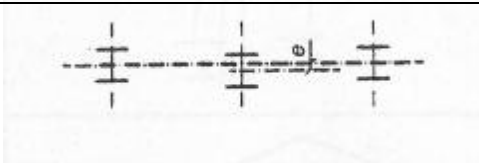
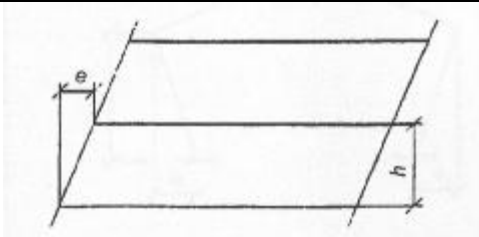
Dopuszczalne odchyłki montażu szyn i belek podsuwnicowych podano w tablicy 18. Rozwiązanie konstrukcyjne oparcia belek podsuwnicowych na słupach powinno umożliwiać regulację jazdy w tym zakresie.

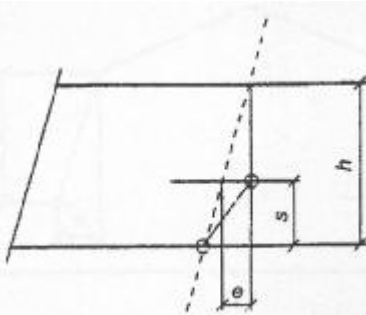
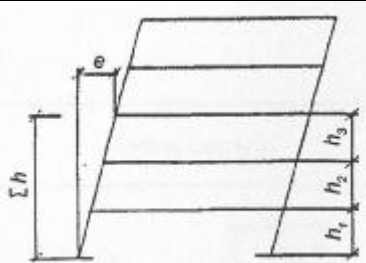

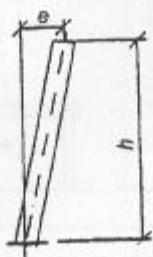
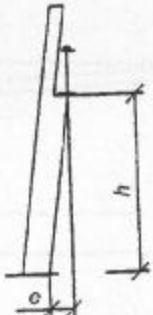
#### POŁĄCZENIA DOCZOŁOWE

W połączeniach śrubowych doczołowych, w których wymagany jest docisk na całej powierzchni styku, szczeliny w styku blach czołowych po dokręceniu śrub nie powinny być większe niż podano na rysunku 2.

Tablica 16

Nr	Rodzaj odchyłki	Parametr	Odchyłka dopuszczalna
----	-----------------	----------	-----------------------

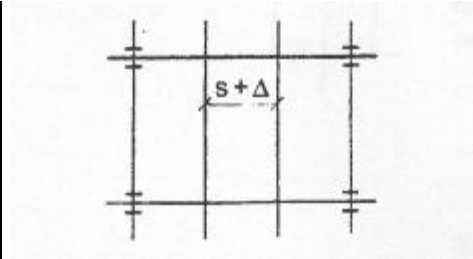
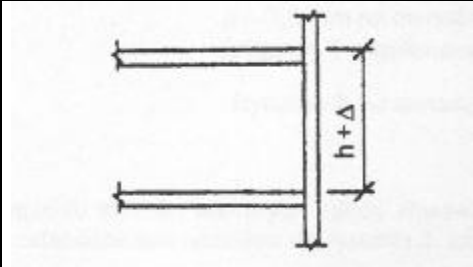
a		Usytuowanie w planie osi słupa w poziomie stopy w stosunku do położenia projektowanego	$\square = \square 5 \text{ mm}$
b		Ogólna wysokość słupów mierzona względem poziomu fundamentu	$h \square 20 \text{ m}$ $\square = \square 10 \text{ mm}$ $20 \text{ m} < h < 100 \text{ m}:$ $\square = \square 0,25 (h + 20) \text{ mm}$ $h \square 100 \text{ m}:$ $\square = \square 0,1 (h + 200) \text{ mm}$ $h$ w metrach
c		Odległość między końcowymi słupami w każdym szeregu na poziomie fundamentów	$L \square 30 \text{ m}$ $\square = \square 20 \text{ mm}$ $30 \text{ m} < h < 250 \text{ m}:$ $\square = \square 0,25 (L + 50) \text{ mm}$ $L \square 250 \text{ m}:$ $\square = \square 0,1 (h + 500) \text{ mm}$ $L$ w metrach
d		Odległość między sąsiednimi słupami	$\square = \square 10 \text{ mm}$
e		Położenie słupa na poziomie fundamentów i pięter względem linii prostej łączącej sąsiednie fundamenty	$e = \square 5 \text{ mm}$
f		Pochylenie słupa między poziomami sąsiednich stropów	$e = \square h/500$

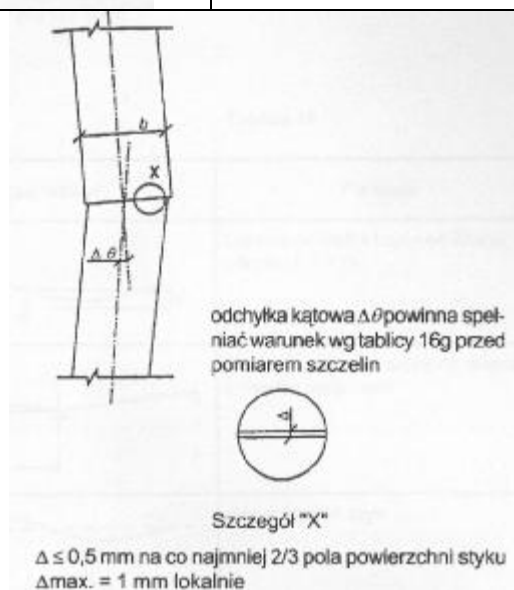
g		<p>Położenie styku słupa względem linii prostej łączącej punkty połączeń na poziomie sąsiednich stropów</p>	$e = \square s/500$ $s \square h/2$
h		<p>Położenie słupa na poziomie stropu względem linii pionowej przechodzącej przez jego środek na poziomie fundamentu n jest liczbą pięter</p>	
i		<p>Pochylenie słupa budynku jednokondygnacyjnego, bez belki podsuwnicowej z wyjątkiem ramy portalowej (patrz I)</p>	$e = \square h/300$
j		<p>Pochylenie słupa, także w ramach portalowych, podpierającego belkę podsuwnicową</p>	$h < 5m$ $e = \square 5mm$ $5m \square h \square 25m:$ $e = \square h/1000$ $h > 25 m$ $e = \square 25 mm$

k		<p>Pochylenie słupów ram portalowych nie podpierających belek podsuwnicowych</p>	<p>Pochylenie pojedynczego słupa  <math>e = \square h/100</math>          Średnie pochylenie rami:  <math display="block">\frac{e_1 + e_2}{2} = \pm \frac{h}{500}</math></p>
---	--	--	--

Tablica 17

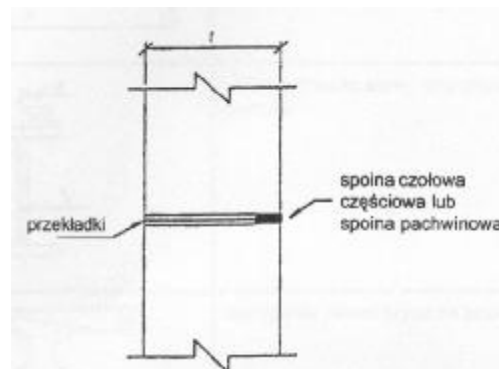
Nr	Rodzaj odchyłki	Parametr	Odchyłka dopuszczalna
a		<p>Położenie połączenia belki ze słupem mierzone od osi projektowanej</p>	<p><math>e = \square 5 \text{ mm}</math></p>
b	<p>poziom rzeczywisty</p> <p>widok x - x</p>	<p>Poziom belki w połączeniu belki ze słupem mierzone względem ustalonego poziomu rzeczywistego</p>	<p><math>\square = \square 10 \text{ mm}</math></p>
c		<p>Różnica poziomów na końcach belki</p>	<p><math> \square  = \text{mniejsza z wartości:}</math>  <math>[L/500]</math>  <math>[10 \text{ mm}]</math></p>
d		<p>Poziomy sąsiednich belek mierzone na odpowiadających sobie końcach</p>	<p><math>\square = \square 10 \text{ mm}</math></p>

e		Odległość między sąsiednimi belkami mierzona na odpowiadających sobie końcach	$\square = \square 10 \text{ mm}$
f		Poziomy sąsiednich stropów	$\square = \square 10 \text{ mm}$



Rysunek 2 - Dopuszczalne odchyłki styku dociskowego

Przy wystąpieniu szczelin większych należy stosować odpowiednio dopasowane przekładki z miękkiej stali, które mogą być ustabilizowane spoinami wg rysunku 3. Liczba przekładek w jednym miejscu nie powinna być większa niż trzy.



RYSUNEK 3 - ZABEZPIECZANIE PRZEKŁADEK W DOCZOŁOWYCH POŁĄCZENIACH ŚRUBOWYCH

**Połączenia na łączniki mechaniczne****Wymagania ogólne**

Połączenia należy wykonywać zgodnie z projektem i wymaganiami PN-B-03200:1990 (PN-90/B-03200).

Łączniki należy stosować odpowiednio do rodzaju połączenia, wielkości i rodzaju obciążeń oraz warunków wykonania wg PN-B-03200:1990 (PN-90/B-03200) i norm wyrobu. Łączniki nie ujęte w normach powinny być stosowane zgodnie z warunkami określonymi w aprobatkach technicznych.

Odchyłki wykonawcze wymiarów i usytuowania otworów na śruby, nity i sworznie podano w tabelicy 7.

**Połączenia na śruby**

Nakrętki i podkładki zaleca się stosować odpowiednio do klasy wytrzymałości śrub i rodzaju połączenia wg tabelicy.

Rodzaj połączenia	Śruby		Nakrętki		Podkładki	
	klasa	wg	klasa	wg	Twardość HV	wg
Niesprężane	4.6	PN-M-82101 PN-M-82105 <sup>1)</sup>	4	PN-M-82144	100	PN-M-82005 PN-M-82009 <sup>3)</sup> PN-M-82018 <sup>3)</sup>
	4.8		5 <sup>2)</sup>		200 <sup>4)</sup>	
	5.6		5			
	5.8		5			
	8.8		8			
	10.9		10			
Sprężane	8.8		8		od 315 do 370	PN-M-82039
	10.9	PN-M-82343	10	PN-M-82171		

<sup>1)</sup> Z gwintem na całej długości.  
<sup>2)</sup> Dla śrub d > 16 mm kl. 4.  
<sup>3)</sup> Podkładki klinowe.  
<sup>4)</sup> Twardość zalecana.

Długość części gwintowanej trzpienia śruby powinna być dobrana tak, aby pod nakrętką pozostawał nie mniej niż jeden zwoj gwintu w połączeniach niesprężanych i nie mniej niż cztery zwoje gwintu w połączeniach sprężanych.

Część gwintowana trzpienia śruby niepasowanej może znajdować się w płaszczyźnie ścinania połączenia, jeżeli w projekcie nie wskazano inaczej.

Podkładki lub nakrętki sprężynujące nie powinny być stosowane w połączeniach sprężanych. Podkładki hartowane powinny być stosowane w połączeniach sprężanych:

- do śrub klasy 10.9 - pod łbem i pod nakrętką śruby,
- do śrub klasy 8.8 - pod łbem lub pod nakrętką od strony dokręcania.

Podkładki do śrub osadzanych w otworach powiększonych należy stosować według wymiarów określonych w projekcie pod łbem i nakrętką. Podkładki klinowe należy stosować, gdy powierzchnia części łączonych jest odchylna więcej niż 3° od płaszczyzny prostopadłej do osi śruby.

Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio i przez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych części. Nakrętki należy zakładać tak, aby oznakowanie klasy było widoczne.

Podkładki hartowane i dokładne należy zakładać stroną sfazowaną od strony łba i nakrętki.

Śruby i nakrętki nie powinny być spawane, jeżeli nie przewidziano tego w projekcie. Przy stosowaniu śrub ocynkowanych należy sprawdzić, czy nakrętki można nakręcać swobodnie.

**Dokręcanie śrub****POŁĄCZENIA NIESPRĘŻANE**

Części łączone powinny być dociągnięte aż do uzyskania dobrego przylegania. Dopuszcza się pozostawienie szczelin do 2 mm, jeżeli docisk części nie jest wymagany w projekcie.

Śruby powinny być dokręcane do "pierwszego oporu" sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, ale nie powinny być przeciążane. Za "pierwszy opór" należy uważać dokręcenie "siłą jednej ręki" zwykłym kluczem (bez przedłużenia) lub punkt, przy którym klucz pneumatyczny zaczyna trząść. Śruba po dokręceniu nie powinna przesuwac się ani wyraźnie drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

**POŁĄCZENIA SPRĘŻANE**

Siłę sprężenia  $S_0$  w kiloniutonach (jeśli w projekcie nie podano inaczej) określa wzór:

$$S_0 = 0,7R_m A_s (1)$$

w którym, wg PN-M-82054-09 (PN-82/M-82054/09):

$R_m$  - wytrzymałość na rozciąganie śruby, w megapaskalach,

$A_s$  - powierzchnia czynnego przekroju śruby, w milimetrach.

W połączeniach zakładkowych zwykłych lub pasowanych może być stosowana siła sprężania  $0,5 S_0$ . Wielkość siły sprężania powinna być podana w projekcie.

Śruby, jeżeli nie są przygotowane do dokręcania fabrycznie, powinny mieć gwint i podkładkę pod częścią dokręcaną nasmarowane odpowiednio do rodzaju połączenia i śrub oraz do sposobu dokręcania.

W połączeniach ciernych należy stosować smar stały, który nie będzie penetrował do styku (pastę molibdenową MoS<sub>2</sub> lub smar grafitowy). Do śrub ocynkowanych zaleca się stosować pastę molibdenową.

Przed rozpoczęciem sprężania połączenia śruby powinny być wstępnie dokręcone ręcznie wg 6.5.2.3.1. Dopuszcza się pozostawienie lokalnych szczelin do 1 mm, jeżeli w projekcie nie jest wymagany docisk na całej powierzchni.

Dokręcanie śrub w połączeniu sprężanym należy wykonywać sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, powtarzając całą procedurę aż do uzyskania równomiernego napięcia śrub.

Dokręcanie śrub może być wykonywane jedną z następujących metod:

- kontrolowanego momentu dokręcania wg 6.5.2.3.3,
- kontrolowanego obrotu nakrętki wg 6.5.2.3.4,
- kombinowaną wg a) i b) wg 6.5.2.3.5,
- bezpośrednich wskaźników napięcia wg 6.5.2.3.6.

Metoda dokręcania powinna być zgodna z zaleceniami producenta śrub. Wybór metody dokręcania śrub należy do wykonawcy robót, jeżeli w projekcie nie podano inaczej.

Śruby dokręcone do wartości siły  $S_0$  nie powinny być powtórnie stosowane do sprężania połączeń.

#### METODA KONTROLOWANEGO MOMENTU DOKRĘCENIA

Moment dokręcenia potrzebny do osiągnięcia w śrubie siły sprężania wg 6.5.2.3.2 powinien być przyjęty według zaleceń producenta lub określany doświadczalnie. Do śrub nieocynkowanych, fabrycznie nowych z gwintem zwykłym walcowanym można stosować momenty dokręcenia odpowiednio do sposobu smarowania wg tablicy 11.

**TABLICA 11**

Średnica gwintu śruby	Śruby klasy 10.9			Śruby klasy 8.8		
	siła sprężenia $S_0$ (kN)	moment dokręcenia <sup>1)</sup> $M_0$ (Nm)		siła sprężenia $S_0$ (kN)	moment dokręcenia <sup>1)</sup> $M_0$ (Nm)	
		lekkie <sup>2)</sup> oliwienie	pastą MoS <sub>2</sub>		lekkie <sup>2)</sup> oliwienie	pastą MoS <sub>2</sub>
M12	60	130	110	47	100	85
M16	110	320	260	88	250	210
M20	172	620	510	137	500	410
M24	247	1 070	900	198	880	720
M27	321	1 560	1 300	257	1 250	1 050
M30	393	2 120	1 750	314	1 700	1 400

<sup>1)</sup> Przy sprężaniu siłą  $0,5 S_0$  moment dokręcenia  $0,5 M_0$ .  
<sup>2)</sup> Również przy smarze grafitowym.

Moment dokręcenia śrub ocynkowanych należy przyjmować według zaleceń producenta lub określać doświadczalnie.

Klucze dynamometryczne stosowane do dokręcania śrub powinny być wykalibrowane z dokładnością nie mniejszą niż  $\pm 5\%$ . Klucze dynamometryczne i skuteczność dokręcania śrub w połączeniach powinny być kontrolowane.

#### METODA KONTROLOWANEGO OBROTU NAKRĘTKI

Wszystkie śruby w połączeniach powinny być jednakowo dokręcone "do pierwszego oporu" (wg 6.3.1). Położenie nakrętek względem gwintu śrub należy po dokręceniu oznaczyć w sposób trwały i widoczny dla kontroli.

Końcowe dokręcenie śrub klasy 8. 8 należy wykonać przez obrót nakrętek względem gwintu śrub o kąt podany w tablicy 12, zależnie od całkowitej grubości złącza  $t$  (łącznie z podkładkami).

TABLICA 12

Całkowita grubość złącza	Kąt obrotu nakrętki <sup>1)</sup>
t < 2 d	120°
2 d □ t < 4 d	150°
4 d □ t < 6 d	180°
6 d □ t < 8 d	210°
8 d □ t < 10 d	240°
<sup>1)</sup> Gdy powierzchnia docisku łba lub nakrętki nie jest prostopadła do osi śruby, kąt obrotu ustalać doświadczalnie.	

Sposób dokręcania śrub klasy 10.9 należy przyjmować według zaleceń producenta lub określać doświadczalnie wg C.1, albo też stosować metodę kombinowaną wg 6.3.5.

#### METODA KOMBINOWANA

Wstępne dokręcenie śrub należy wykonać momentem 0.75 Mo wg 6.5.2.3.3, używając klucza dynamometrycznego, a następnie oznaczyć położenie nakrętek względem gwintu śrub jak w 6.5.2.3.4.

Końcowe dokręcenie śrub należy wykonać przez obrót nakrętek względem gwintu śrub o kąt określony doświadczalnie lub zalecony w tablicy 13 zależnie od całkowitej grubości złącza t (łącznie z podkładkami).

TABLICA 13

Całkowita grubość złącza	Kąt obrotu nakrętki <sup>1)</sup>
t < 2d	60°
2d □ t < 6d	90°
6d □ t < 10d	120°
<sup>1)</sup> Gdy powierzchnia docisku łba lub nakrętki nie jest prostopadła do osi śruby, kąt obrotu ustalać doświadczalnie.	

#### METODA BEZPOŚREDNICH WSKAŹNIKÓW NAPIĘCIA

Sposób montowania podkładek sygnalizujących osiągnięcie siły sprężenia oraz sposób dokręcania śrub powinien być zgodny z instrukcją producenta i weryfikacją doświadczalną.

#### Powierzchnie styku w połączeniach ciernych

Sposób obróbki powierzchni ciernych powinien odpowiadać wymaganej w projekcie klasie powierzchni.

Klasyfikację powierzchni ciernych zależnie od współczynnika tarcia  $\mu$  oraz sposobu obróbki powierzchni podano w tablicy 14.

TABLICA 14

Klasa powierzchni ciekiej	Najmniejszy współczynnik tarcia $\mu$	Sposób obróbki powierzchni <sup>1)2)</sup>
A	0,50	4. śrutowanie lub piaskowanie bez śladów rdzy i wżerów 5. śrutowanie lub piaskowanie i metalizowanie natryskowe aluminium 6. śrutowanie lub piaskowanie i metalizowanie natryskowe produktem cynkowym po badaniach $\mu \leq 0,50$
B	0,40	7. śrutowanie lub piaskowanie i malowanie farbą krzemianową alkaliczno-cynkową o grubości od 50 $\mu\text{m}$ do 80 $\mu\text{m}$
C	0,30	8. oczyszczenie szczotką drucianą lub opalenie bez śladów rdzy
D	0,20	9. bez obróbki

<sup>1)</sup> Przy stosowaniu innych sposobów obróbki powierzchni, klasę połączenia określać wg załącznika C.

<sup>2)</sup> Powłoki ochronne nakładać bezpośrednio po oczyszczeniu powierzchni.

Podczas montażu połączeń powierzchnie cierne powinny być pozbawione wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń i śladów rdzy. Tłuszcz należy usuwać środkami chemicznymi.

Po sprężeniu połączenia szczeliny w styku powierzchni ciernych o grubości 0,5 mm mogą występować tylko



lokalnie, nie więcej niż na 1/3 powierzchni.

#### **Połączenia na śruby pasowane i sworznie**

Trzpienie śrub i sworzni pasowanych powinny być wykonane zgodnie z klasą tolerancji H13 wg PN-M-02105 (PN-91/M-02105). Gwint śrub nie powinien znajdować się w płaszczyźnie ścinania. Sworznie należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem.

Otwory na śruby i sworznie pasowane należy wiercić z dokładnością H11. Otwory na sworznie niepasowane mogą być wykonywane wg 6.5.2.1. Otwory do rozwiercania na montażu powinny mieć średnicę o 3 mm mniejszą.

Łączniki pasowane należy osadzać w otworach bez użycia nadmiernej siły, nie uszkadzając gwintu. Przy wymianie łączników należy stosować wybijaki.

#### **Połączenia na nity**

Nity powinny mieć długość właściwą do uzyskania łba o znormalizowanych wymiarach.

Średnica i usytuowanie otworów na nity powinny spełniać wymaganie 6.5.2.1.

Przed rozpoczęciem nitowania części łączone należy dopasować, a otwory naprowadzić za pomocą szpilek montażowych. Połączenia wielonitowe należy scalić śrubami montażowymi nie rzadziej niż w co czwartym otworze.

Każdy nit powinien być nagrany równomiernie na swojej długości bez przegrzania. Podczas zakładania powinien być nagrany do jasno czerwonego żaru od łba do końca i powinien zostać spęczony na całej długości wypełniając szczelnie otwór. Nity przepalone należy odrzucać.

#### **Ochrona przed korozją**

##### **Wymagania ogólne**

Konstrukcja dostarczona na budowę powinna posiadać zabezpieczenie antykorozyjne. Przewiduje się jedynie uzupełnienie miejsc uszkodzonych.

Sposób zabezpieczenia powierzchni konstrukcji powinien być w projekcie określony lub pozostawiony do uznania wykonawcy pod warunkiem zagwarantowania wymaganej trwałości.

Opis sposobu zabezpieczenia powierzchni podany w projekcie powinien określać:

- sposób przygotowania powierzchni,
- rodzaj, grubość i ilość powłok oraz sposób ich nakładania w wytwórni i na budowie,
- symbole, kolor i nazwę producenta wyrobów,
- sposób zabezpieczenia łączników.

Jeżeli wymaga się określonej trwałości zabezpieczeń, należy podać w projekcie:

- wymaganą gwarancję trwałości powłok (okres gwarancji do pierwszego stopnia zniszczenia wg PN-H-97053 (PN-71/H-97053),
- charakterystykę środowiska korozyjnego wg PN-H-04650 (PN-68/H-04650) i PN-H-04651 (PN-71/H-04651),
- wymagania dotyczące odporności ogniowej,
- klasę połączeń ciernych (jeśli występują),
- wymagany kolor powłok,
- preferencje lub przeciwwskazania dotyczące powłok metalicznych.

Sposób przechowywania materiałów oraz wykonywania i reperacji powłok powinien być zgodny z warunkami gwarancji jakości.

##### **Przygotowanie powierzchni**

Powierzchnia stali bezpośrednio przed nałożeniem powłoki gruntującej powinna być oczyszczona według wymagań projektowych nie mniej niż do drugiego stopnia czystości wg PN-H-97051 (PN-70/H-97051) przy zachowaniu odpowiedniej chropowatości. Przed metalizacją natryskową powinno być stosowane piaskowanie.

Powierzchnie elementów przeznaczonych do styku z betonem powinny być oczyszczone do 3 stopnia czystości wg PN-H-97051 (PN-70/H-97051) i pozostawione nie malowane, jeżeli w projekcie nie podano inaczej.

##### **Wykonywanie powłok**

Stan przygotowania powierzchni należy sprawdzać bezpośrednio przed nakładaniem powłok wg PN-H-97052 (PN-70/H-97052).

Malowanie konstrukcji należy wykonywać zgodnie z PN-H-97053 (PN-71/H-97053) według wymagań podanych w gwarancji trwałości powłok. Poszczególne powłoki powinny różnić się kolorami.

Wymiary elementów przeznaczonych do cynkowania ogniowego oraz niezbędne otwory technologiczne powinny być uzgodnione z cynkownią. Przed stosowaniem trawienia wszystkie szczeliny należy zabezpieczyć przed wniknięciem kwasu. Powłoki metalowe powinny spełniać wymagania PN-EN 22063.

##### **Zalecenia szczegółowe**

Strefa malowania nie powinna zachodzić na strefę nie malowaną głębiej niż 30 mm. Strefa o szerokości 150 mm wzdłuż krawędzi przygotowanych do spawania montażowego powinna mieć powłokę spawalną lub powinna być zabezpieczona taśmą.

Sposób przygotowania podłoża i nakładania powłok na powierzchniach ciernych powinien być zgodny z technologią zapewniającą uzyskanie wymaganej klasy. Powierzchnie cierne powinny być odpowiednio zabezpieczone na okres przed montażem połączeń.

Powierzchnie niedostępne po montażu powinny być pomalowane przed montażem. Powierzchnie styku elementów narażonych na wpływy atmosferyczne mogą być montowane z mokrymi powłokami, jeżeli na to pozwala projekt.

Dolne części konstrukcji ze stali trudno rdzewiejącej narażone na długotrwałe działanie wilgoci powinny być zabezpieczone powłokami malarskimi. W celu uzyskania jednolitej barwy powierzchnie eksponowane powinny być po wykonaniu montażu piaskowane.

Szczeliny w stykach łączonych, miejsca osadzenia łączników mechanicznych oraz nieszczelności spoin w konstrukcjach narażonych na wpływy atmosferyczne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed przenikaniem wody.

Rodzaj i sposób ochrony korozyjnej łączników mechanicznych powinien być dostosowany do sposobu zabezpieczenia całej konstrukcji i wymaganej trwałości.

Śruby fundamentowe nie są zabezpieczane przed korozją w strefie zabetonowanej, jeżeli w projekcie nie podano inaczej.

### **Blacha trapezowa**

Blacha trapezowa układana jest na konstrukcji nośnej – kratownicy, blachownicy lub profile walcowane. Typ, grubość blachy i wysokość fal należy przyjmować zgodnie z dokumentacją projektową (obliczeniami statycznymi) zwracając uwagę na przyjętą w obliczeniach pracę blach jako belek jedno, dwu lub trójprzęsłowych (oparcie na dwu, trzech lub czterech dźwigarach).

Mocowanie blachy do dźwigarów kołkami wstrzeliwanymi o średnicy 4,5 mm lub za pomocą śrub o podwyższonej wkręcalności o średnicy 6,3 mm wkręcanych w uprzednio wykonane otwory. Rozstaw łączników w każdej fali na dźwigarach skrajnych i co druga fala na dźwigarach pośrednich. Blachy trapezowe należy łączyć wzdłuż fali co 30 cm blachowkrętami 6,3 mm lub nitami jednostronnymi o średnicy 6 mm. W strefach skrajnych dachu długości około 3,0 m łączniki przyjmować co każda fala a na długości co 20 cm.

Należy przestrzegać wymagań producenta podanych w Aprobacie Technicznej lub instrukcji opracowanej w oparciu o aprobatę – dotyczy ta blach trapezowych jak i zastosowanych łączników.

### **Kontrola jakości robót**

#### **Wymagania ogólne**

Ocena i badania powinny być wykonywane zgodnie z programem badań zawartym w planie jakości, obejmującym wszystkie stosowane materiały i wyroby oraz procesy wytwarzania i montażu.

Zakres kontroli i badań należy dostosować do rodzaju konstrukcji i wymaganego poziomu jakości. Sposób korekty i dodatkowe badania niezgodności powinny spełniać wymagania projektu. Wszystkie kontrole, badania i korekty powinny być udokumentowane.

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji. W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji,
- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń.

W protokole odbioru sporządzonym z udziałem stron procesu budowlanego należy podać co najmniej:

- przedmiot i zakres odbioru,
- dokumentację określającą komplet wymagań,
- dokumentację stwierdzającą zgodność wykonania z wymaganiami,
- protokoły odbioru częściowego,
- parametry sprawdzone w obecności komisji,
- stwierdzone usterki,
- decyzję komisji.

W przypadkach uzasadnionych ograniczeniami nośności lub trwałości konstrukcji powinna być opracowana odpowiednia instrukcja użytkowania wg PN-B-01806 (PN-86/B-01806).

#### **Materiały i wyroby**

#### **Wymagania ogólne**

Kontrola jakości materiałów i wyrobów powinna się odbyć przy odbiorze dostawy od producenta i przed skierowaniem do produkcji.

Przy odbiorze dostawy należy sprawdzić:

- zgodność wyrobów z zamówieniem i dokumentacją dostawy,

- kompletność i prawidłowość dokumentów jakości,
- stan techniczny wyrobów (kontrola powierzchni, kształtu, konsystencji) oznaczenia i opakowanie.  
Przed skierowaniem wyrobów do produkcji należy sprawdzić:
- zgodność wyrobów i ich oznaczeń z dokumentacją dostawy i wymaganiami projektu,
- ważność terminów gwarancyjnych stosowania,
- stan techniczny, jak przy odbiorze dostawy.

#### **Wyroby hutnicze, liny, druty i materiały dodatkowe**

Wymagane w projekcie właściwości wyrobów hutniczych powinny być potwierdzone dokumentami kontrolnymi. W przypadku dostawy wyrobów ze stali nie ujętej w normach, badania kontrolne wg "3.1B" PN-H-01107 (PN-92/H-01107) zaleca się powtórzyć po otrzymaniu dostawy.

Liny, druty i materiały dodatkowe do spawania powinny mieć zaświadczenia jakości potwierdzające wymagane w projekcie cechy wyrobów.

#### **Łączniki mechaniczne**

Każda partia dostawy łączników powinna odpowiadać przynależnym zaświadczeniom jakości.

#### **Sprawdzenie wymiarów elementów**

Przy odbiorze wykonanych elementów obowiązkowe jest sprawdzenie ich zgodności z projektem oraz kontrola wymiarów geometrycznych z użyciem właściwych metod i narzędzi pomiarowych.

Umiejscowienie i częstotliwość pomiarów powinny być określone w planie kontroli i badań z uwzględnieniem szczegółowych wymagań zawartych w projekcie oraz obejmujących próbną montaż konstrukcji, jeśli jest przeprowadzany.

Warunki odbioru powinny być zgodne z wymaganiami 4.7 normy PN-B-6200:1997. Gdy dopuszczalne odchyłki określone w punkcie 4.7 normy PN-B-6200:1997 są przekroczone, to należy postępować następująco:

- a) jeżeli nadmierne odchyłki można usunąć bez większych trudności, to należy je usunąć, a element powtórnie skontrolować,
- b) jeżeli jest trudne usunięcie nadmiernych odchyłek, to można wprowadzić w konstrukcji odpowiednie modyfikacje, kompensujące wpływ tych odchyłek, pod warunkiem uzgodnienia z projektantem konstrukcji.

#### **Obmiar robót**

Obmiar robót należy wykonywać w jednostkach wagi (Mg) poszczególnych rodzajów konstrukcji i obejmuje on cały zakres robót i prac związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji, łącznie z malowaniem (zabezpieczeniem antykorozyjnym).

#### **Odbiór robót**

Protokół odbioru robót powinien zawierać:

- protokoły odbiorów częściowych,
- ustalenie usterek wymagających usunięcia,
- wnioski co do prowadzenia ewentualnych badań z podaniem ich zakresu,
- wnioski dotyczące prowadzenia dalszych robót budowlanych.

#### **Podstawa płatności**

Sposób płatności ustalony jest w umowie na wykonanie zamówienia jako całości. Podstawą płatności jest wykonany i odebrany montaż konstrukcji stalowej. Wysokość należności ustala się w oparciu o ilości jednostek wagowych dla konstrukcji i jednostek powierzchni dla blach trapezowych wbudowanych konstrukcji i blach pomnożone przez cenę jednostkową.

#### **Przepisy związane**

PN-B-01806 (PN-86/B-01806) Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Ogólne zasady użytkowania, konserwacji i napraw

PN-B-03200 (PN-90/B-03200) Konstrukcje stalowe - Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-C-81515 (PN-93/C-81515) Wyroby lakierowe - Oznaczanie grubości powłok

PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych - Warunki techniczne dostawy

PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców

PN-H-01107 (PN-92/H-01107) Stal - Rodzaje dokumentów kontrolnych

PN-H-04623 (PN-86/H-04623) Ochrona przed korozją - Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi

PN-H-04650 (PN-68/H-04650) Klasyfikacja klimatów - Rodzaje wykonania wyrobów technicznych

PN-H-04651 (PN-71/H-04651) Ochrona przed korozją - Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk

PN-H-84017 (PN-83/H-84017) Stal niskostopowa konstrukcyjna trudnordzewiejąca - Gatunki

PN-H-84018 (PN-86/H-84018) Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości - Gatunki

PN-H-84020 (PN-88/H-84020) Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia - Gatunki

PN-H-84023 (PN-89/H-84023) Stal określonego zastosowania - Stal na rury - Gatunki

PN-H-97051 (PN-70/H-97051) Ochrona przed korozją - Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania - Ogólne wytyczne  
PN-H-97052 (PN-70/H-97052) Ochrona przed korozją - Ocena przygotowania powierzchni stali i żeliwa do malowania - Ogólne wytyczne  
PN-H-97053 (PN-71/H-97053) Ochrona przed korozją - Malowanie powierzchni stalowych - Ogólne wytyczne  
PN-ISO 4464 Tolerancje w budownictwie - Związki między różnymi rodzajami odchyłek tolerancji stosowanymi w wymaganiach  
PN-ISO 10005 Zarządzanie jakością - Wytyczne do planów jakości  
PN-M-69430 (PN-91/M-69430) Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania - Ogólne wymagania i badania  
Aprobaty Techniczne dla materiałów nie ujętych polskimi normami jak blachy trapezowe, łączniki do mocowania blach (kołki wstrzeliwane, nity jednostronne, wkręty samowierzące, wkrętów o podwyższonej wkręcalności i blachowkrętów).

## **ST - 04.00. MURY Z CEGŁY PEŁNEJ I LICÓWKI**

### **1.Wstęp.**

#### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót murowych dla inwestycji: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- przygotowanie podłoża przez ustalenie poziomu pierwszej warstwy
- murowanie ściany z pustymi spoinami
- osadzenie nadproży systemowych
- osadzanie ościeżnic
- usunięcie resztek zaprawy z podłoża

#### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

### **2.Materiały.**

Cegła pełna kl. 15 i cegła elewacyjna „półówka” kolor Sahara kl. 25  
nadproża systemowe

Zaprawa cementowo-wapienna marki M5,0

Przechowywanie cementu w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z postanowieniami normy BN-88/673-08 i PN-88/B-3000

### **3.Sprzęt.**

Sprzęt ręczny powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **4.Transport.**

Samochód dostawczy.

Środki transportu powinny zabezpieczać cement przed wpływami atmosferycznymi.

Transport cementu powinien być zgodny z postanowieniami normy BN-88/673-08 i PN-88/B-3000 Stosować się do wymagań zawartych w ST „Wymagania ogólne”

### **5. Wykonanie robót.**

Przed przystąpieniem do wznoszenia murów należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian konstrukcyjnych.

Przy odbiorze bloczków należy przeprowadzać następujące badania:

- sprawdzenie zgodności klasy bloczków z zamówieniem i wymaganiami technicznymi
- przeprowadzenie próby doraźnej

Mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin.

W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne.

Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych danej kondygnacji.

Przed ułożeniem należy obficie zwilżyć wodą.

Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu.

### **Konstrukcje murowe grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane tylko przy temp. pow. 5° C.**

Wykonywanie konstrukcji murowych grubości większej niż 1 cegła dopuszcza się w temp. poniżej 5° C pod warunkiem zastosowania odp. środków.

W zwykłych murach jeśli nie ma szczególnych wymagań należy przyjmować grubość normową spoiny:

- 15 mm w spoinach poziomych przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 17 mm a minimalna 12 mm
- 10 mm w spoinach pionowych przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 13 mm a minimalna 8 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą.

W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą przy zewnętrznych licach na głębokość 5-10 mm

Odbiór wbudowanych ościeżnic drzwiowych i okiennych:

Odchylenie od pionu i poziomu dla ościeżnic drzwiowych i okiennych nie powinno być większe niż 2 mm na 1m i nie większe niż 3 mm na całej długości stojaka lub nadproża ościeżnicy.

Największe dopuszczalne zwichrowanie ościeżnicy z płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów muru:

Zwichrowanie i skrzywienie:

na długości 1 m - 3 mm,

na całej powierzchni ściany pomieszczenia- 10 mm

Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi:

na wys. 1 m - 3 mm,

na wys. 1 kondygnacji - 6 mm,

na całej wysokości ściany - 20 mm

Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy ściany muru:

na długości 1 m — 1 mm,

na całej długości budynku 15 mm

Stosować zasady kontroli wg zasad ogólnych ST oraz wg instrukcji producenta.

Każda partia materiału powinna być dostarczana na budowę z atestem wydanym przez uprawnioną jednostkę.

### **6. Kontrola jakości robót.**

Przed przystąpieniem do wznoszenia murów należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian konstrukcyjnych.

Stosować zasady kontroli wg zasad ogólnych ST oraz pkt.5.

Dostarczane na plac budowy materiały i zaprawy należy kontrolować pod względem ich jakości. Kontrola jakości polega na sprawdzeniu czy dostarczone materiały posiadają wymagane atesty.

W przypadku gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie.

**7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>3</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót. Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie ścian z bloczków betonu komórkowego YTONG grub. 36,5cm.
- Ułożenie nadproży YTONG.

**8. Odbiór robót.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

**9. Podstawa płatności.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ceny jednostkowej za 1m<sup>3</sup> faktycznie wykonanych prac obejmujących:

- wykonanie ścian z cegły pełnej i cegły klinkierowej
- osadzenie nadproży prefabrykowanych

**10. Przepisy związane i standardy.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg :

BN-80/B-10021 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań cech geometrycznych

BN-80/6744-11 - Półfabrykaty budowlane z betonu. Drobnowymiarowe elementy ściennie. Pustaki

PN-65/B - 14503 - Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

PN-65/B - 14504 - Zaprawy budowlane cementowe

PN-88/B-30000 - Cement portlandzki

PN-88/B-30001 - Cement portlandzki z dodatkami

PN-88/B-04300 - Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych

BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie

PN-86/B-30020 - Wapno

PN-79/B-06711 - Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Arkady 1989 Stosować się do wymagań zawartych w ST „ Wymagania ogólne”

**ST - 05.00. MURY Z BETONU KOMÓRKOWEGO.****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót murowych dla inwestycji: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

**1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- Uzupełnienie ścian
- osadzenie nadproży systemowych
- osadzanie ościeżnic stalowych

- usunięcie resztek zaprawy z podłoża

#### 1.4.Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

#### 2.Materiały.

błoczek betonu komórkowego grub. 24cm

nadproża systemowe

Zaprawa cementowo-wapienna marki M5,0 lub zaprawa (ciepłochronna)

Przechowywanie cementu w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z postanowieniami normy BN-88/673-08 i PN-88/B-3000

#### 3.Sprzęt.

Sprzęt ręczny powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

#### 4.Transport.

Samochód dostawczy.

Środki transportu powinny zabezpieczać cement przed wpływami atmosferycznymi.

Transport cementu powinien być zgodny z postanowieniami normy BN-88/673-08 i PN-88/B-3000

Stosować się do wymagań zawartych w ST „Wymagania ogólne”

#### 5.Wykonanie robót.

Przed przystąpieniem do wznoszenia murów należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian konstrukcyjnych.

Przy odbiorze bloczków należy przeprowadzać następujące badania:

- sprawdzenie zgodności klasy bloczków z zamówieniem i wymaganiami technicznymi
- przeprowadzenie próby doraźnej

Mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin.

W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne.

Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych danej kondygnacji.

Przed ułożeniem należy obficie zwilżyć wodą.

Błoczek układany na zaprawie powinien być czysty i wolny od kurzu.

**Konstrukcje murowe grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane tylko przy temp. pow. 5° C.**

Wykonywanie konstrukcji murowych grubości większej niż 1 cegła dopuszcza się w temp. poniżej 5° C pod warunkiem zastosowania odp. środków.

W zwykłych murach jeśli nie ma szczególnych wymagań należy przyjmować grubość normową spoiny:

- 15 mm w spoinach poziomych przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 17 mm a minimalna 12 mm
- 10 mm w spoinach pionowych przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 13 mm a minimalna 8 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą.

W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą przy zewnętrznych licach na głębokość 5-10 mm

Odbiór wbudowanych ościeżnic drzwiowych i okiennych:

Odchylenie od pionu i poziomu dla ościeżnic drzwiowych i okiennych nie powinno być większe niż 2 mm na 1m i nie większe niż 3 mm na całej długości stojaka lub nadproża ościeżnicy.

Największe dopuszczalne zwichrowanie ościeżnicy z płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów muru:

Zwichrowanie i skrzywienie:

- na długości 1 m - 3 mm,
- na całej powierzchni ściany pomieszczenia- 10 mm

Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi:

- na wys. 1 m - 3 mm,
- na wys. 1 kondygnacji - 6 mm,
- na całej wysokości ściany - 20 mm

Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy ściany muru:

- na długości 1 m — 1 mm,
- na całej długości budynku 15 mm

Stosować zasady kontroli wg zasad ogólnych ST oraz wg instrukcji producenta.

Każda partia materiału powinna być dostarczana na budowę z atestem wydanym przez uprawnioną jednostkę.

### **6.Kontrola jakości robót.**

Przed przystąpieniem do wznoszenia murów należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian konstrukcyjnych.

Stosować zasady kontroli wg zasad ogólnych ST oraz pkt.5.

Dostarczane na plac budowy materiały i zaprawy należy kontrolować pod względem ich jakości. Kontrola jakości polega na sprawdzeniu czy dostarczone materiały posiadają wymagane atesty.

W przypadku gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie.

### **7.Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>3</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie ścian z bloczków betonu komórkowego YTONG grub. 36,5cm.
- Ułożenie nadproży YTONG.

### **8.Odbiór robót.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

### **9.Podstawa płatności.**

Wykonane i odebrane prace zostaną zapłacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą

### **10.Przepisy związane i standardy.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg :

- BN-80/B-10021 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań cech geometrycznych
- BN-80/6744-11 - Półfabrykaty budowlane z betonu. Drobnowymiarowe elementy ścienne. Pustaki
- PN-65/B - 14503 -Zaprawy budowlane cementowo-wapienne
- PN-65/B - 14504 - Zaprawy budowlane cementowe
- PN-88/B-30000 - Cement portlandzki
- PN-88/B-30001 - Cement portlandzki z dodatkami
- PN-88/B-04300 - Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych
- BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie
- PN-86/B-30020 - Wapno
- PN-79/B-06711 - Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.



Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Arkady 1989 Stosować się do wymagań zawartych w ST „Wymagania ogólne”

## ST – 06.00. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE POZIOME.

### 1.WSTĘP.

#### 1.1.Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac izolacyjnych przeciwwilgociowych :

- wykonanie izolacji poziomej z folii

przy wykonaniu robót dla inwestycji: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3.Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

5. Przygotowanie podłoża-wypełnienie ubytków i wyrównanie powierzchni izolowanych oraz sfazowanie naroży.
6. Zagrunтовanie podłoża emulsją asfaltową i ułożenie poziomo papy izolacyjnej na lepiku pod ściany żelbetowe.
7. Zagrunтовanie emulsją asfaltową i ułożenie poziomo papy izolacyjnej na lepiku na wierzchu ław i ścian fundamentowych
8. Zagrunтовanie podłoża emulsją asfaltową i ułożenie poziomo 2xpapy izolacyjnej na lepiku asfaltowym pod podłoża posadzki.

#### 1.4.Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne”.

#### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## 2.MATERIAŁY.

Izolacja pozioma:

2 x papa asfaltowa podkładowa P64/1200 przyklejana lepikiem asfaltowym bez wypełniaczy na gorąco, zamiennie można zastosować I warstwę papy polimerowo - asfaltowej 180/3000

Papa P64/1200- papa podkładowa otrzymana przez nasycenie welonu szklanego asfaltem przemysłowym izolacyjnym z dodatkiem wypełniaczy mineralnych oraz posypanie obustronne drobnym piaskiem lub mączką z łupku. Papa przeznaczona jest do wykonywania spodnich warstw pokryć dachowych oraz do podstawowych izolacji przeciwwilgociowych i wodoszczelnych.

Papa PF 180/3000- papa polimerowo -asfaltowa 100% SBS na włókninie poliestrowej termozgrzewalna podkładowa. Papa przeznaczona jest do wykonywania spodnich warstw pokryć dachowych oraz izolacji przeciwwilgociowych i wodoszczelnych.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących papę przed zawilgoceniem, działaniem promieni słonecznych i z dala od grzejników.

Rolki należy ustawić w stosy w pozycji stojącej w jednej warstwie. Stosy powinny zawierać nie więcej niż 1200 rolek, a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm.

## 3.SPRZĘT.

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

#### 4. TRANSPORT.

Samochód dostawczy.

Stosować się do wymagań ST „Wymagania ogólne”

Materiały izolacyjne i uszczelniające powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych lub świadectwach ITB.

Rollki papy należy przewozić krytymi środkami transportu, ładowane w jednej warstwie, w pozycji stojącej obok siebie bez luzu, zabezpieczone przed przewróceniem się i uszkodzeniem.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT.

Podkład pod izolację powinien być trwały nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.

Powierzchnia podkładu pod izolację przyklejane lub izolację powłokowe z materiałów bitumicznych powinna być równa, bez wgłębień wypukłości oraz pęknięć, czysta, odtłuszczona i odpylona.

Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 cm lub zfazowane pod kątem 45 na szerokości i wysokości co najmniej 5 cm od krawędzi.

Podkład betonowy lub z zaprawy cementowej pod izolację z pap asfaltowych lub innych materiałów przyklejanych do podkładu lepikiem asfaltowym powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. Powłoki gruntujące powinny być naniesione w dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej. Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5 C.

Pozioma izolacja fundamentowa powinna być ułożona z dwóch warstw papy asfaltowej P64/1200 na lepiku asfaltowym lub z jednej warstwy papy polimerowo- asfaltowej PF 180/3000 termozgrzewalnej. Izolacja pozioma dolna powinna być ułożona pod ławą fundamentową przy ścianach żelbetonowych i na wierzchu ławy fundamentowej przy ścianach fundamentowych z bloczków betonowych.

Izolacja pionowa powinna być wykonana na zewnętrznej powierzchni ścian od wierzchu ławy fundamentowej i powinna być połączona z izolacją poziomą ścian i podłóży.

Ułożona na ścianie fundamentowej papa izolacji poziomej powinna wystawać co najmniej 1 cm z każdej strony ściany po otynkowaniu. Od strony izolacji poziomej podłóży pod posadzki papa ułożona na ścianie fundamentowej powinna wystawać 20 cm.

Izolacja pozioma dolna w budynkach w częściach podpiwniczonych powinna być ułożona na ścianach na wysokości wierzchu ławy fundamentowej, a izolacja pozioma górna - pod stropem. W przypadku budynków posadowionych w gruncie o niewielkim zawilgoceniu dopuszcza się układanie górnej izolacji poziomej ścian na wysokości wierzchu cokołu ok. 30 cm nad terenem.

Izolacja pionowa powinna być wykonana na zewnętrznej powierzchni ścian od wierzchu ławy fundamentowej do wysokości ok. 30 cm nad teren lub chodnik przyległy do budynku. Powinna być połączona z izolacją poziomą ścian.

Izolacja pozioma budynków w częściach niepodpiwniczonych powinna być ułożona poniżej poziomu posadzki na wysokości minimum 15 cm nad terenem lub chodnikiem przy budynku.

Stosowanie w układzie izolacyjnym materiałów działających na siebie szkodliwie, np. materiałów asfaltowych ze smołowymi lub materiałów bitumicznych z foliami PVC z wyjątkiem folii bitumo i olejoodpornej jest niedopuszczalne.

Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne.

Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz pomiędzy poszczególnymi warstwami izolacji powinna wynosić 1,0-1,5 mm.

Przy układaniu izolacji podłóży szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

W pomieszczeniach narażonych na zawilgocenie wymagających instalacji odwadniającej, powinny być zainstalowane urządzenia odpływowe oraz wykonane izolacje wodoszczelne, ułożone ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej. Izolację wodoszczelną należy układać bezpośrednio pod posadzką.

Spadek warstwy izolacyjnej podkładu oraz posadzki w kierunku kratki ściekowej powinien wynosić min. 1% w pomieszczeniach mokrych w budownictwie ogólnym i min. 1,5 % w obiektach budownictwa przemysłowego.

Izolacja wodoszczelna powinna być wywinięta na ściany na wysokość co najmniej 10 cm oraz połączona z

urządzeniem odpływowym w taki sposób, aby woda gromadząca się na niej spływała do kanalizacji. W celu zabezpieczenia konstrukcji podłogi przed możliwością zawilgocenia w czasie eksploatacji, należy zastosować izolację z co najmniej dwóch warstw papy asfaltowej przyklejonej do podkładu i skleionej między sobą lepikiem asfaltowym.

Izolacja przeciwwilgociowa powinna być szczelna, ciągła i dobrze przylegająca do podłoża lub podkładu. Na powierzchni izolacji nie powinny występować pęcherze, fałdy, dziury, odpryski oraz inne podobne uszkodzenia.

Powierzchnia podłoża lub podkładu pod izolację przeciwwilgociową z materiałów bitumicznych powinna być równa i czysta.

Izolacje z materiałów bitumicznych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 5°C, natomiast z folii z tworzyw sztucznych w temperaturze nie niższej niż 15° C.

Odbiór izolacji przeciwwilgociowej powinien być przeprowadzony w następujących fazach robót:

- po dostarczeniu na budowę materiałów izolacyjnych
- po przygotowaniu podkładu pod izolację
- po wykonaniu każdej warstwy izolacyjnej w izolacjach wielowarstwowych
- podczas uszczelniania i obrabiania szczelin dylatacyjnych i miejsc wrażliwych na przecieki

Odbiór izolacji przeciwwilgociowych powinien obejmować:

3. sprawdzenie jakości materiałów
4. sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i stanu wilgotności podłoża lub podkładu
5. sprawdzenie spadków podłoża lub podkładu i rozmieszczenia wpustów podłogowych
6. sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej i dokładności jej połączenia z podłożem
7. sprawdzenie dokładności obrobienia naroży, miejsc przebicia izolacji przez rury, wpusty podłogowe itp.

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Zakres kontroli zgodnie z ST „Wymagania ogólne”

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta zaświadczeniem o jakości lub innym dokumentem zamieszczonym na opakowaniu.

## 7.OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie izolacji poziomej 2xpapa asfaltowa na lepiku asfaltowym pod stopami fundamentowymi na podłożu z chudego betonu
- wykonanie izolacji poziomej 2 x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym na ścianie i ławie fundamentowej
- wykonanie izolacji poziomej 2 x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym pod podłoża posadzki.

## 8.ODBIÓR ROBÓT.

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST “Wymagania ogólne”.

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności dostarczonych materiałów z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy.

Nie dopuszcza się stosowania do robót izolacyjnych materiałów których właściwości techniczne nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm lub świadectw ITB.

Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych.

## 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Wykonane i odebrane prace zostaną zapłacone wg zawartej umowy z Wykonawcą

#### **10.Przepisy związane i standardy.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg  
PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania

PN-77/B-27604 Materiały izolacji przeciwwilgociowej

BN-79/6751-02 Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na tkaninie technicznej

BN-88/6751-03 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych

PN-79/B-27617 Papa asfaltowa na tekturze

PN-58/C-96177 Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Arkady 1989 r. Stosować przepisy wg ST „Wymagania ogólne”

## **ST – 07.00. IZOLACJE POWŁOKOWE FOLIĄ W PŁYNIE**

### **1.WSTĘP.**

#### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac izolacyjnych przeciwwilgociowych dla inwestycji przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

- wykonanie izolacji pionowej ścian folią w płynie

#### **1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

Przygotowanie podłoża-wypełnienie ubytków i wyrównanie powierzchni izolowanych oraz szazowanie naroży.

Wykonanie izolacji pionowych ścian fundamentowych SUPERFLEX - 10.

#### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

### **2.MATERIAŁY.**

Izolacja pionowa:

EUROLAN 3K - roztwór do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej  
SUPERFLEX 10 - izolacja pionowa ściany fundamentowej.

Kit trwale plastyczny

Supreflex 10 należy przechowywać w szczelnie zamkniętych bębnach metalowych, magazynować w pozycji stojącej, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Opakowania należy ustawić w pozycji stojącej ściśle jedno obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

### **3.SPRZĘT.**

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

#### 4. TRANSPORT.

Samochód dostawczy.

Stosować się do wymagań ST „Wymagania ogólne”

Materiały izolacyjne i uszczelniające powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych lub świadectwach ITB.

Supreflex 10 mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministerstwa Komunikacji dla materiałów klasy III w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Opakowania należy ustawić w pozycji stojącej ściśle jedno obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT.

SUPERFLEX 10 - półpłynna masa asfaltowa do izolacji powłokowych. Jest przeznaczony do wykonywania powłokowych izolacji przeciwwilgociowych i antykorozyjnych. Powierzchnie, na które nakłada się powłokę powinny być uprzednio zagruntowane Eurolanem 3K. SUPERFLEX 10 nanosi się na zimno bez podgrzewania cienką warstwą na uprzednio zagruntowane podłoże pędzlem, szczotką dekarską lub natryskiem.

Podkład pod izolację powinien być trwały nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.

Powierzchnia podkładu pod izolację przyklejane lub izolacje powłokowe z materiałów bitumicznych powinna być równa, bez wgłębień wypukłości oraz pęknięć, czysta, odtłuszczona i odpylona.

Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 cm lub zfazowane pod kątem 45 na szerokości i wysokości co najmniej 5 cm od krawędzi.

Podkład betonowy lub z zaprawy cementowej pod izolację z pap asfaltowych lub innych materiałów przyklejanych do podkładu lepikiem asfaltowym powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. Powłoki gruntujące powinny być naniesione w dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej. Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5 C.

Izolacja pionowa powinna być wykonana na zewnętrznej powierzchni ścian od wierzchu ławy fundamentowej i powinna być połączona z izolacją poziomą ścian i podłogi.

Stosowanie w układzie izolacyjnym materiałów działających na siebie szkodliwie, np. materiałów asfaltowych ze smołowymi lub materiałów bitumicznych z foliami PVC z wyjątkiem folii bitumo i olejoodpornej jest niedopuszczalne.

Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne.

Odbiór izolacji przeciwwilgociowej powinien być przeprowadzony w następujących fazach robót:

- po dostarczeniu na budowę materiałów izolacyjnych
- po przygotowaniu podkładu pod izolację
- po wykonaniu każdej warstwy izolacyjnej w izolacjach wielowarstwowych
- podczas uszczelniania i obrabiania szczelin dylatacyjnych i miejsc wrażliwych na przecieki

Odbiór izolacji przeciwwilgociowych powinien obejmować:

    sprawdzenie jakości materiałów

    sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i stanu wilgotności podłoża lub podkładu

    sprawdzenie spadków podłoża lub podkładu i rozmieszczenia wpustów podłogowych

    sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej i dokładności jej połączenia z podłożem

    sprawdzenie dokładności obróbienia naroży, miejsc przebicia izolacji przez rury, wpusty podłogowe itp.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Zakres kontroli zgodnie z ST „Wymagania ogólne”

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta zaświadczeniem

o jakości lub innym dokumentem zamieszczonym na opakowaniu.

### **7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie izolacji pionowej ścian fundamentowych

### **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności dostarczonych materiałów z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy.

Nie dopuszcza się stosowania do robót izolacyjnych materiałów których właściwości techniczne nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm lub świadectw ITB.

Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych.

### **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą.

### **10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania

PN-77/B-27604 Materiały izolacji przeciwwilgociowej

BN-79/6751-02 Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na tkaninie technicznej

BN-88/6751-03 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych

PN-79/B-27617 Papa asfaltowa na tekturze

PN-58/C-96177 Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Arkady 1989 r. Stosować przepisy wg ST „Wymagania ogólne”

## **ST – 08.00 KONSTRUKCJE DREWNIANE**

### **1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

Przedmiotem niniejszego opracowania są warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji i elementów z drewna dla inwestycji: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie i montaż konstrukcji i obicia daszków nad wejściami

## 2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót zarówno na budowie jak i w wytwórni elementów prefabrykowanych.

Konstrukcje drewniane scalane wiązarów powinny być wykonywane w wyspecjalizowanych wytwórniach, mających odpowiednie wyposażenie, wykwalifikowany personel oraz zorganizowaną kontrolę techniczną. Kontrola powinna dotyczyć rodzaju i jakości stosowanych materiałów oraz właściwego przebiegu procesu technologicznego.

W przypadku konstrukcji drewnianych klejonych łączenie elementów na klej powinno być wykonywane wzdłuż włókien. Połączenia klejone pod kątem można stosować pod warunkiem spełnienia wymagań p. 7 PN-B-03150:2000.

## 3. MATERIAŁY

### 3.1 Drewno lite

W konstrukcjach drewnianych należy stosować drewno iglaste zgodnie z PN-EN 338. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie innych gatunków drewna.

W technicznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się użycie do konstrukcji i elementów drewnianych lub z udziałem materiałów drewnopochodnych - drewna jodłowego, modrzewiowego lub innych gatunków.

Drobne elementy konstrukcyjne w postaci wkładek, kołków, klocków, płytek, itp. powinny być z drewna twardego - dębowego, akacjowego lub innego o podobnych właściwościach.

Klasy wytrzymałości – wartości charakterystyczne dla drewna litego o wilgotności 12%:

Rodzaje właściwości	Oznaczenie	Klasy drewna konstrukcyjnego litego o wilgotności 12 %				
		C18	C24	C30	C35	C40
Wytrzymałość, w N/mm <sup>2</sup> (MPa)						
Zginanie	$f_{mk}$	18	24	30	35	40
Rozciąganie wzdłuż włókien	$f_{t,0,k}$	11	14	18	21	24
Rozciąganie w poprzek włókien	$f_{t,90,k}$	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
Ściskanie wzdłuż włókien	$f_{c,0,k}$	18	21	23	25	26
Ściskanie w poprzek włókien	$f_{c,90,k}$	4,8	5,3	5,7	6,0	6,3
Ścinanie	$f_{vk}$	2,0	2,5	3,0	3,4	3,8
Sprężystość, w kN/mm <sup>2</sup> (GPa)						
Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien	$E_{0,mean}$	9	11	12	13	14
5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien	$E_{0,05}$	6,0	7,4	8,0	8,7	9,4
Średni moduł sprężystości w poprzek włókien	$E_{90,mean}$	0,30	0,37	0,40	0,43	0,47
Średni moduł odkształcenia postaciowego	$G_{mean}$	0,56	0,69	0,75	0,81	0,88
Gęstość, w kg/m <sup>3</sup>						
Wartość charakterystyczna	$\rho_k$	320	350	380	400	420
Wartość średnia	$\rho_{mean}$	380	420	460	480	500
Odpowiadająca klasyfikacja według PN-82/D-94021						
Drewno sosnowe i świerkowe – dla grubości tarcicy, w mm	≥ 38	–	–	MKG, KG	MKS, KS	MKW, KW
	< 38	–	KG	MKG, KS	MKS, KW	MKW, –
Drewno jodłowe – dla grubości tarcicy, w mm	≥ 38	–	MKG,KG	MKS, KS	MKW, KW	–
	< 38	KG	MKG,KS	MKS, KW	MKW, –	–
Drewno modrzewiowe – dla grubości tarcicy, w mm	≥ 38	–	–	MKG, KG	MKS, KS	MKW, KW
	< 38	–	–	MKG, KG	MKS, KS	MKW, KW

W konstrukcjach budowlanych należy stosować drewno iglaste klasy C 30.

Drewno powinno być klasyfikowane wytrzymałościowo. Zasady klasyfikacji powinny być oparte na ocenie wizualnej, na nieniszczących metodach pomiaru jednej lub więcej właściwości lub na kombinacji obu metod. Klasyfikacja wizualna powinna spełniać minimum wymagań podanych w PN-EN 518 lub PN-82/D-94021. Klasyfikacja metodami maszynowymi powinna spełniać minimum wymagań podanych w PN-EN 519 lub w PN-82/D-94021.

Wartości charakterystyczne wytrzymałości i sprężystości oraz gęstości wyznaczać należy wg PN-EN 384.

Wartości charakterystyczne wytrzymałości odnosić należy do elementów zginanych o wysokości 150 mm

oraz do elementów rozciąganych o szerokości 150 mm, do próbek o wymiarach 45 mm x 180 mm x 70 mm w przypadku wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do włókien i do elementów o objętości 0,0005 m<sup>3</sup>, równomiernie naprężonych w przypadku wytrzymałości na ścinanie. Dla zginanych lub rozciąganych elementów z drewna litego, o wysokości lub szerokości mniejszej niż 150 mm, wartości charakterystyczne  $f_{m,k}$  i  $f_{t,o,k}$  można zwiększyć, mnożąc przez współczynnik  $k_h$ , jako mniejszą z wartości obliczonych ze wzoru:

$$k_h = \min. \{ (150/h)^{0,2}$$

1.3

gdzie h = wysokość przekroju przy zginaniu lub szerokość przy rozciąganiu w mm.

Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne zależy jest od warunków eksploatacji i od przyjętej technologii wytwarzania. Nie powinna ona przekraczać:

- A. 18% - w konstrukcjach chronionych przed zawilgoceniem,
- B. 23% w konstrukcjach pracujących na otwartym powietrzu.

Dopuszczalne wady drewna w tarcicy konstrukcyjnej sortowanej wytrzymałościowo metodami wizualnymi:

Wady wg PN-81/B-03150 wg PN-82/D-94021	Klasy jakości i grubości tarcicy wg PN-81/B-03150 i wg PN-82/D-94021							
	K39		K33		K27		K21	
	ponad 25 do poniżej 38 KW	≥38 KW	ponad 25 do poniżej 38 KW	≥38 KS <sup>1)</sup>	ponad 25 do poniżej 38 KS <sup>1)</sup>	≥38 KG <sup>1)</sup>	ponad 25 do poniżej 38 KW <sup>1)</sup>	≥38 -
	2	3	4	5	6	7	8	9
Śęki bez względu na jakość wyrażane wskaźnikiem skątości: -w strefie marginalnej Um śęk -w całym przekroju poprzecznym tarcicy Usek	< 1/4		< 1/4 + < 1/2		< 1/2 + > 1/2			
Skrajne włókien	< 7% (1:14)		< 10% (1:10)		< 15% (1:6)			
Pęknięcia, pęcherze żywiczne, zakorki i zabitki - w zależności od miejsca i nasilenia wyst.: -głęboko, nie przechodzące na czóło, boki i przeciwną płaszczyznę -czołowe nie przechodzące, przechodzące i okrężne	nie bierze się pod uwagę wad o długości poniżej 300 mm dopuszczalne o długości do 1/4 długości sztuki i nie większe niż 600 mm 900 mm o głębokości do 1/2 2/3 grubości sztuki dopuszczalne o długości do szerokości sztuki							
Zgnięcia	nie dopuszczalne					dopuszczalne ślady zgnięcia twardego <sup>2)</sup>		
Chodniki owadzie	nie dopuszczalne					dopuszczalne wyst. sporadyczne <sup>2)</sup>		
Przeciętna szerokość słoików	4 mm <sup>3)</sup>			6 mm		10 mm		
Obłina	dopuszczalna na całej długości 2 krawędzi jednej płaszczyzny zajmująca łącznie: do 1/4 grubości i 1/4 szerokości sztuki					dopuszczalne ślady zgnięcia twardego <sup>2)</sup> -w odł. do 300mm od czół do 1/3 gr. i 1/3 szer. sztuki -w odł. >300mm od czół do 1/3 szer. i 1/2 gr. sztuki		
Krzywizna podłużna: - płaszczyzn - boków	30 mm - w tarcicy o gr. < 38 mm 10 mm - w tarcicy o gr. > 75 mm 10 mm - w tarcicy o szer. < 75 mm 5 mm - w tarcicy o szer. > 250 mm							
Widrowatość	6% szerokości sztuki							
Krzywizna poprzeczna	4% szerokości sztuki							
Rysy, falistość rąn <sup>4)</sup>	dopuszczalna w granicach odchyłek gr. i szer. ustalonych dla nominalnych wymiarów							
Nierównoległość płaszczyzn i boków	płaszczyzny powinny być ze sobą równoległe, boki tarcicy obrzynanej powinny być prostopadłe do płaszczyzn, odchylenia od równoległości powinny mieć się w granicach dopuszczalnych odchyłek gr. i szer.							
Nieprostotałość czół <sup>5)</sup>	nie dopuszczalne							

Klasyfikuje się nie do konstrukcji

<sup>1)</sup> Dopuszcza się stosowanie dwóch wariantów sortowania tarcicy wg skątości  
<sup>2)</sup> Jeżeli nie ostaba tarcicy bardziej niż skupienie śków  
<sup>3)</sup> Udział dużych otworów owadźnich na powierzchni przekroju poprzecznego tarcicy ustala się jak wskaźnik skątości  
<sup>4)</sup> Nie bierze się pod uwagę słoistości, jeżeli gęstość drewna powietrzno suchego sosnowego wynosi co najmniej 450 kg/m<sup>3</sup>, a powietrzno suchego świerkowego co najmniej 420 kg/m<sup>3</sup>  
<sup>5)</sup> Mimo, że norma PN-82/D-94021 nie zawiera tych wymagań, zaleca się ich przestrzeganie przy wykonywaniu konstrukcji z drewna

Do czasu całkowitego znormalizowania sortowania wytrzymałościowego przyjmuje się następujące relacje klas:

tarcica o gr. ≥38mm

30) K39 odpowiada MKW lub KW

31) K33 odpowiada WKS lub KS

32) K27 odpowiada MKG lub KG



tarcica o gr. < 38mm

33) K33 odpowiada MKS lub KW

34) K27 odpowiada MKG lub KS

35) K21 odpowiada KG

### 3.2 Płyty OSB gr. 22mm

Wartości charakterystyczne wytrzymałości i sprężystości należy wyznaczać na podstawie badań przeprowadzonych wg PN-EN 408 i PN-EN 1193 lub obliczać na podstawie właściwości materiału warstw i połączeń zgodnie z PN-EN 1194.

Wartości charakterystyczne wytrzymałości należy odnosić do:

- elementów zginanych o wysokości 600 mm,
- elementów rozciąganych wzdłuż włókien o szerokości 600 mm,
- elementów rozciąganych prostopadle do włókien o objętości 0.01 m<sup>3</sup>,
- elementów równomiernie naprężonych w przypadku wytrzymałości na ścinanie o objętości 0.0005 m<sup>3</sup>.

Dla zginanych lub rozciąganych elementów z drewna klejonego warstwowo, o wysokości lub szerokości mniejszej niż 600 mm, wartości charakterystyczne  $f_{m,k}$  i  $f_{t,o,k}$  można zwiększyć, mnożąc przez współczynnik  $k_h$ , jako mniejszą z wartości obliczonych ze wzoru:

$$k_h = \min. \left\{ \begin{array}{l} (600/h)^{0.2} \\ 1.15 \end{array} \right.$$

gdzie h = wysokość przekroju przy zginaniu lub szerokość przy rozciąganiu w mm.

### 3.3 Łączniki

#### Połączenia na gwoździe

do złączy konstrukcyjnych należy stosować gwoździe o przekroju trzpienia okrągłym, kwadratowym lub trójkątnym. Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów gwoździ po uprzednim określeniu ich nośności i odkształcalności zgodnie z PN-EN 26891.

Średnica gwoździ powinna wynosić w elementach drewnianych złączy –1/6 do 1/11 grubości najcieńszego elementu złącza.

Minimalna grubość w mm elementów drewnianych złączy t powinna być nie mniejsza niż:

$$t = \max \left\{ \begin{array}{l} 7d \\ (13d-30)\rho_k/400, \end{array} \right.$$

gdzie:

$\rho_k$  – gęstość charakterystyczna materiału,

d – średnica trzpienia gwoździa.

Minimalna grubość elementów stalowych złączy powinna wynosić 2 mm.

Gwoździe wbija się wg układu prostokątnego lub przestawionego. W układzie wbijania rozróżnia się szeregi biegnące wzdłuż włókien drewna oraz rzędy biegnące w poprzek włókien. Rozróżnia się również krawędzie obciążone i nieobciążone.

Nośność poprzeczną gwoździ oblicza się wg rozdz. 7.3 PN-B-03150:2000.

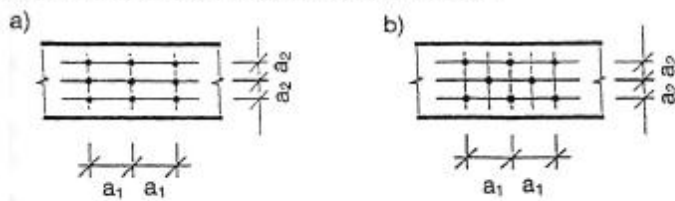
Przy obliczaniu potrzebnej długości gwoździ obciążonych poprzecznie należy uwzględnić potrzebną długość wbicia gwoździ, dodając 1.0 mm na każdy szew między łączonymi elementami oraz 1.5 d na ostrza gwoździ.

W złączach typu drewno – drewno otwory na gwoździe należy nawiercać w drewnie o gęstości charakterystycznej  $\rho_k \geq 500 \text{ kg/m}^3$ . Średnica nawierconego otworu nie powinna być większa niż 0.8 d.

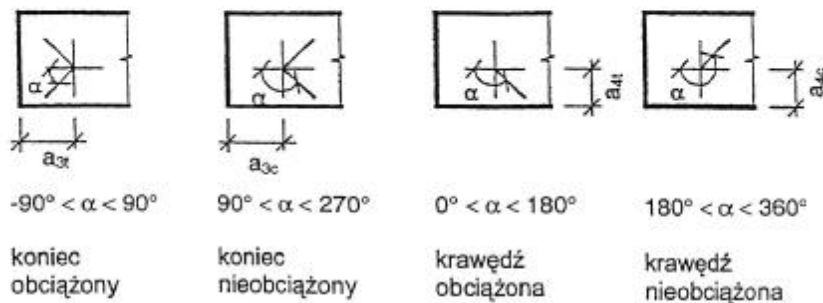
Dla gwoździ gładkich głębokość zakotwienia powinna wynosić min. 8d. Dla gwoździ pierścieniowych i śrubowych głębokość zakotwienia powinna wynosić min. 6d. Minimalna liczba gwoździ w złączu powinna wynosić 2. Gwoździe wbijane wzdłuż włókien należy uważać za niezdolne do przenoszenia sił. Maksymalne odległości gwoździ wynoszą:  $a_1 - 40d$ ,  $a_2 - 20d$ .

Minimalne rozstawy i odległości gwoździ w złączach należy przyjmować wg poniższej tabeli i rys.

Odległości równoległe i prostopadłe do włókien



Odległości od krawędzi i od końca



gdzie α jest kątem między kierunkiem siły i kierunkiem włókien

Rys. Odległość łączników dla układu : a) prostokątnego, b) przestawionego.

Rozstawy i odległości	Minimalne rozstawy i odległości gwoździ bez nawierconych otworów		Minimalne rozstawy i odległości gwoździ z nawierconymi otworami
	$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$	$420 < \rho_k < 500 \text{ kg/m}^3$	
$a_1$	$d < 5 \text{ mm} : (5+5 \cos \alpha )d$ $d \geq 5 \text{ mm} : (5+7 \cos \alpha )d$	$(7+6 \cos \alpha )d$	$(4+3 \cos \alpha )d$
$a_2$	$5d$	$5d$	$(3+1 \sin \alpha )d$
$a_{3a}$ (koniec obciążony)	$(10 + 5\cos \alpha)d$	$(15 + 5\cos \alpha)d$	$(7 + 5\cos \alpha)d$
$a_{3c}$ (koniec nieobciążony)	$10d$	$15d$	$7d$
$a_{4a}$ (krawędź obciążona)	$(5 + 5\sin \alpha)d$	$(7 + 5\sin \alpha)d$	$(3 + 4\sin \alpha)d$
$a_{4c}$ (krawędź nieobciążona)	$5d$	$7d$	$3d$

Minimalny rozstaw  $a_1$  może być dodatkowo zmniejszony do  $4d$ , jeżeli wytrzymałość na docisk  $f_{tk}$  zredukowano, mnożąc jej wartość przez współczynnik  $\sqrt{a_1 / (4 + 3|\cos \alpha|)d}$ .

Tab. Minimalne rozstawy i odległości gwoździ

W elementach rozciąganych przekrój poprzeczny zmniejsza się o przekrój otworów na gwoździe o średnicy większej niż 4.5 mm:

dla układu prostokątnego: o przekrój wszystkich otworów w jednym rzędzie,

dla układu przestawionego: o przekrój otworów w dwóch rzędach.

W złączach rozciąganych nośność gwoźdź na jedno cięcie zmniejsza się o 10% przy zastosowaniu ponad 10 szt. gwoździ oraz o 20% przy zastosowaniu ponad 20 szt. gwoździ w jednym szeregu.

Rozstawy gwoździ w złączach typu stal – drewno można przyjmować wg tabeli ze współczynnikiem 0.7.

Połączenia na śruby ciesielskie

Do wykonywania złączy należy stosować śruby odpowiadające PN-85/M-82101. Minimalna średnica śrub

winna wynosić 10 mm.

Połączenia na śruby należy projektować wg rozdz. 7.3 PN-B-03150:2000.

W złączach na śruby należy przyjmować osłabienie przekroju dla układu prostokątnego wszystkimi otworami w jednym rzędzie, a dla układu przestawionego wszystkimi otworami w dwóch rzędach, jeżeli odległość między nimi nie przekracza 20 cm, lub otworami w jednym rzędzie, jeżeli odległość między nimi jest większa niż 20 cm. Śruby w złączach należy osadzać w otworach o średnicy wielkości około 0.97 średnicy śruby.

Wilgotność elementów drewnianych łączonych na śruby nie może przekraczać 18%. Podkładki pod główki i nakrętki śrub powinny mieć długość boku lub średnicę min. 3 d i grubość min. 0.3 d.

Śruby należy rozmieszczać w złączu wg układu prostokątnego lub przestawnego zgodnie z rys. nr 1b).

Warunki rozmieszczenia śrub przyjmuje się w oparciu o rys. rozmieszczenia gwoździ wg tabeli:

### 3.4 Zabezpieczenia konstrukcji z drewna i materiałów drewnopochodnych

#### Zabezpieczenie przed wilgocią

Konstrukcje z drewna oraz materiałów drewnopochodnych powinny być chronione przed długotrwałym nawilgoceniem we wszystkich fazach ich wykonywania.

Wszystkie części i elementy konstrukcji z drewna oraz materiałów drewnopochodnych stykające się z elementami i częściami budynków lub konstrukcji wykonanymi z innych materiałów chłonących wilgoć powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim wchłanianiem wilgoci tych materiałów i elementów za pomocą izolacji przeciwwilgociowej.

Części i elementy budynków wykonane z drewna oraz materiałów drewnopochodnych powinny być zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem (np. w łazienkach, kuchniach, pomieszczeniach technologicznych) przez izolację przeciwwilgociową lub zastosowanie właściwego rozwiązania konstrukcyjnego. Rozwiązanie konstrukcyjne powinno umożliwiać dosychanie konstrukcji lub jej okresowe wietrzenie.

Środki zabezpieczające przed wilgocią oraz sposób wykonania zabezpieczeń przed wilgocią elementów konstrukcyjnych powinny być dostosowane do rodzaju konstrukcji, użytych do nich materiałów budowlanych oraz warunków środowiskowych w jakich konstrukcja będzie eksploatowana. Środki i materiały do zabezpieczenia konstrukcji lub jej elementów przed zawilgoceniem powinny odpowiadać normom państwowym, a w przypadku ich braku powinny być dopuszczone do stosowania przez Instytut Techniki Budowlanej.

Środki do zabezpieczenia konstrukcji i elementów w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi nie mogą powodować zanieczyszczenia powietrza substancjami szkodliwymi dla zdrowia.

#### Zabezpieczenie przed ogniem

Sposób zabezpieczenia elementów konstrukcji i konstrukcji z drewna oraz materiałów drewnopochodnych przed ogniem jest określony w dokumentacji technicznej.

Środki i materiały do zabezpieczeń przed ogniem powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie normami państwowymi lub świadectwami Instytutu Techniki Budowlanej.

Stosowanie środków i materiałów do zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji drewnianych powinno być określone w instrukcji technologicznej uzgodnionej z właściwą instytucją naukowo - badawczą.

#### Zabezpieczenie przed korozją chemiczną

Środki i materiały do wykonania zabezpieczeń chemooodpornych konstrukcji z drewna oraz materiałów drewnopochodnych powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie przez upoważnioną instytucję i nie powodować zanieczyszczenia pomieszczeń związkami chemicznymi szkodliwymi dla zdrowia.

#### Zabezpieczenie przed korozją biologiczną

Wszystkie elementy stosowane w budownictwie powinny być zabezpieczone przed korozją biologiczną. Jakość zabezpieczeń powinna spełniać wymagania określone w normie państwowej lub instrukcjach wydanych przez ITB.

Środki chemiczne do zabezpieczenia elementów i konstrukcji z drewna oraz materiałów drewnopochodnych przed korozją biologiczną i owadami nie powinny powodować korozji łączników metalowych.

## 4. SPRZĘT

### 4.1 Rusztowania

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu, przeznaczonego dla realizacji robót

zgodnie z założoną technologią.

#### 4.2 Sprzęt montażowy

Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy stosowany do wykonania robót powinien odpowiadać określonym, ogólnie uznanym wymaganiom co do jakości i wytrzymałości.

Sprzęt podlegający przepisom o dozorcze technicznym, powinien posiadać dokumenty uprawniające do jego eksploatacji.

Sprzęt taki powinien mieć trwałą i wyraźny napis podający dane ważne dla jego prawidłowej eksploatacji. (udźwig, nośność, itp.).

Sprzęt pomocniczy powinien odpowiadać wszystkim wymogom określonym przez przepisy BHP.

$a_1$	Równoległe do włókien	$(4+3  \cos\alpha ) d^{1)}$
$a_2$	Prostopadle do włókien	$4 d$
$a_{3,t}$	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$7 d$ (lecz nie mniej niż 80 mm)
$a_{3,c}$	$150^\circ \leq \alpha \leq 210^\circ$	$4 d$
	$90^\circ < \alpha < 150^\circ$	$(1+6  \sin\alpha ) d$ (lecz nie mniej niż $4 d$ )
	$210^\circ < \alpha < 270^\circ$	
$a_{4,t}$	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$(2+2  \sin\alpha ) d$ (lecz nie mniej niż $3 d$ )
$a_{4,c}$	wszystkie inne wartości $\alpha$	$3 d$

<sup>1)</sup> Minimalny rozstaw  $a_1$  może być dodatkowo zmniejszony do  $4 d$ , jeżeli wytrzymałość na docisk  $f_{h,0,k}$  zredukowano, mnożąc przez współczynnik  $\sqrt{a_1 / (4 + 3 \cos \alpha)} d$ .

Dobór sprzętu montażowego do wykonania poszczególnych robót jest częścią projektu technologii i organizacji robót, który należy wykonać przed przystąpieniem do robót i uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

### 5. WYKONANIE ROBÓT - ELEMENTY KONSTRUKCYJNE Z DREWNA I MATERIAŁÓW DREWNOPOCHODNYCH

#### Więźba dachowa

Przekroje i rozmieszczenie elementów powinny być zgodne z dokumentacją techniczną.

Przy wykonywaniu znacznej liczby jednakowych elementów konstrukcyjnych należy stosować wzorniki (szablony) z ostruganych desek o wilgotności nie większej niż 18% ze sklejki lub z twardych płyt pilśniowych. Dokładność wykonania wzornika powinna wynosić  $\pm 7$  mm. Dokładność tę należy sprawdzić przez próbny montaż, a następnie sprawdzać okresowo za pomocą taśmy stalowej.

Długość elementów wykonanych wg wzorników nie powinna różnić się od długości projektowanych więcej niż o 5 mm.

Jeżeli zachodzi konieczność obróbki końców elementów podczas montażu, długości powinny być większe od długości projektowanych. Nadmiar ten jest zależny od sposobu obróbki końców elementów.

Dopuszcza się następujące odchyłki w rozstawie wiązarów pełnych lub krokwi:

- $\pm 2$  cm w osiach rozstawu wiązarów
- $\pm 1$  cm w osiach rozstawu krokwi

Elementy drewniane stykające się z murem lub z betonem powinny być w miejscach styku odizolowane co najmniej jedną warstwą papy lub folii.

### KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór konstrukcji z drewna oraz materiałów drewnopochodnych może być przeprowadzony częściowo w trakcie robót (odbiór międzyoperacyjny) oraz po zakończeniu robót.

Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją techniczną.

Do odbioru robót powinny być przedłożony projekt wykonawczy, dziennik budowy oraz dokumentacja powykonawcza wraz z naniesionymi na projekcie zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania konstrukcji i realizacji budowy.

Odstępstwa od postanowień projektu powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone

przez nadzór techniczny albo innym równorzędnym dowodem.

Podstawą do oceny technicznej konstrukcji drewnianych jest sprawdzenie jakości:

- wbudowanych materiałów
- wykonania elementów przed ich zmontowaniem
- gotowej konstrukcji

Badanie materiałów (przewidzianych w projekcie lub niniejszej Specyfikacji Technicznej) do wykonania konstrukcji drewnianej powinno być dokonane przy dostawie tych materiałów. Ocena jakości materiałów przy odbiorze konstrukcji powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń z kontroli stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz norm państwowych.

Badania elementów przed ich zmontowaniem powinny obejmować:

- sprawdzenie wykonania połączeń na zgodność z wymaganiami podanymi w dokumentacji technicznej
- sprawdzenie wymiarów wzorników (szablonów) i konturów oraz wymiarów poszczególnych elementów konstrukcji należy przeprowadzać za pomocą pomiaru taśmą lub inną miarą stalową z podziałką milimetrową, przez stwierdzenie ich zgodności z dokumentacją techniczną i wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej
- sprawdzenie wilgotności drewna

### **Odbiór końcowy**

Odbiorem końcowym powinny być objęte elementy lub obiekty całkowicie zakończone. Do odbioru końcowego wykonawca powinien przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną obiektu i robót
- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia (atesty) jakości użytych materiałów
- protokoły odbiorów częściowych
- zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót
- pisemne uzgodnienia odstępstw od dokumentacji potwierdzone przez nadzór techniczny

Odbiór końcowy zakończonych konstrukcji powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności konstrukcji z dokumentacją techniczną i ST
- prawidłowość kształtu głównych wymiarów konstrukcji
- prawidłowość oparcia konstrukcji na podporach i rozstawu elementów składowych
- prawidłowość złączy między elementami konstrukcji
  - dopuszczalności odchyłek wymiarowych oraz odchyłek od kierunku pionowego i poziomego.

-

### **7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie i montaż daszków,

### **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

### **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z wykonawcą

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

## NORMY

PN-B-03150	Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 1194	Konstrukcje drewniane. Drewno klejone warstwowo. Klasy wytrzymałości i określenie wartości charakterystycznych.
PN-EN 338:1999	Drewno konstrukcyjne – Klasy wytrzymałości.
PN-A4/B-20100	Płyty wiórowo-cementowo konstrukcyjne.
PN-75/D-01001	Tarcica. Podział, nazwy i określenia.
PN-65/D-01006	Ochrona drewna. Klasyfikacja i terminologia metod konserwacji drewna.
PN-79/D-01012	Tarcica. Wady.
PN-82/D-94021	Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
PN-79/D-97005	Sklejka. Postanowienia ogólne.
PN-84/D-97005.01	Sklejka. Podział-, terminologia oraz pomiar wad
PN-83/D-97005.11	Sklejka ogólnego przeznaczenia. Wymagania.
PN-83/D-97005.19	Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.
PN-84/M-81000	Gwoździe. Ogólne wymagania i badanie.
PN-82/M-82054.00	Śruby, wkręty i nakrętki. Podział i oznaczanie.
BN-74/71122-11.00	Płyty pilśniowe. Postanowienia ogólne.
BN-77/7122-11.01	Płyty pilśniowe. Podział, nazwy i określenia.
BN-86/712211.21	Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.
BN-74/7122-1122	Płyty pilśniowe. Płyty bardzo twarde. Wymagania i badania
BN-80/7123-04.00	Płyty wiórowe prasowane. Postanowienia ogólne.
BN-877123-04.11	Płyty wiórowe prasowane. Płyty typu M. Wymagania.
BN-87/7123-04.16	Płyty wiórowe prasowane. Płyty typu Z. Wymagania.

**Instrukcje, wytyczne i świadectwa**

Świadectwo nr 507/84. Łączniki do drewna. Płytki kolczaste, dwustronne.

Świadectwo nr 512/84. Łączniki do drewna- Płytki kolczaste jednostronne.

Decyzja Nr 2/ITB-1TD/87 z 1989-08-05. Środki ochrony drewna.

**ST – 09.00. IMPREGNOWANIE ELEMENTÓW DREWNIANYCH.****1.WSTĘP.****1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac :

- impregnacja elementów drewnianych zewnętrznych (podbitka dachowa)

przy wykonaniu robót związanych z inwestycją przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

**1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- oczyszczenie podłoża i przygotowanie powierzchni przez przeszlifowanie papierem ściernym ręcznie lub mechanicznie
- zabezpieczenie folią elementów budynku mogących ulec zabrudzeniu
- zagruntowanie podłoża lakierem rozcieńczonym benzyną
- zeszlifowanie średnioziarnistym papierem ściernym włosków drewnianego włókna
- bejcowanie dwukrotne
- usunięcie folii

#### 1.4.Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

#### 2.MATERIAŁY.

Bejca kolorowa na podłożu zagruntowanym lakierem rozcieńczonym benzyną lakierniczą .

#### 3.SPRZĘT.

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

#### 4.TRANSPORT.

Transport i przechowywanie wg ST „Wymagania ogólne” i instrukcji producenta.

Farby nie mogą być transportowane i przechowywane w temp. Poniżej + 5 C.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

#### 5.WYKONANIE ROBÓT.

Wykończenie podbitek drewnianych dachu.

Deski malować pędzlem płaskim obustronnie. Po nałożeniu i wyschnięciu każdej powłoki od strony widocznej przetrzeć drobnopłastycznym papierem ściernym.

Środki chemiczne do zabezpieczenia elementów i konstrukcji z drewna oraz materiałów drewnopochodnych przed korozją biologiczną i owadami nie powinny powodować korozji łączników metalowych.

Przy malowaniu i bejcowaniu sprawdzić czy nie są wymagane środki ochrony skóry i dróg oddechowych.

#### 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Powłoki z farb powinny mieć barwę jednolitą zgodną ze wzorcem, bez śladów pędzla, smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia.

Powierzchnia lakierowanych elementów drewnianych powinna być jednolicie gładka bez wystających włosków włókna drewnianego.

Stosować zasady kontroli wg ST „Wymagania ogólne".

#### 7.OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- malowanie elementów drewnianych zewnętrznych (podbítka dachowa)

#### 8.ODBIÓR ROBÓT.

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

#### 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą

## 10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg.:

PN-69/B- 10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.

PN-67/C- 81542 Wyroby lakierowe. Przybliżone metody obliczania wydajności i zużycia.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Arkady 1989. Należy stosować przepisy zgodnie z ST „Wymagania ogólne”

## ST – 10.00. IZOLACJE PRZECIWWODNE STROPODACHU Z FOLII PE

### 1.WSTĘP.

#### 1.1.Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac :

- wykonanie izolacji przeciwwodnych dachów.

przy wykonaniu robót związanych z inwestycją Mprzebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3.Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- Przygotowanie i oczyszczenie podłoża.
- Ułożenie izolacji.

#### 1.4.Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## 2.MATERIAŁY.

- paroizolacja -folia dachowa paroizolacyjna systemowa.
- taśma PE samoprzylepna

### Podstawowe parametry membran dachowych

Biorąc pod uwagę wszystkie podstawowe funkcje, jakie powinny spełniać membrany dachowe, ich najważniejszymi cechami są: **wysoka paroprzepuszczalność, wysoka gramatura (od niej zależy trwałość), odporność na UV.** Pozostałe cechy, takie jak wytrzymałość na rozrywanie, wodoodporność i zakres wytrzymałości temperaturowych, nie mają już tak dużego znaczenia dla użytkownika membran dachowych, ale powinny zawierać się w określonych granicach. **Paroprzepuszczalność** - decyduje o skuteczności działania membran dachowych. Jedną z podstawowych funkcji membran dachowych jest ochrona termoizolacji przed zawilgoceniem. Przez zawilgocony dach ucieka dużo ciepła; membrana o dużej paroprzepuszczalności powoduje mniejsze ubytki ciepła i w konsekwencji ogranicza zużycie energii potrzebnej do ogrzewania domu. Aby membrana działała skutecznie, bilans przepływu pary wodnej przez przegrodę (dach) musi być zrównoważony; ilość pary wodnej opuszczającej dach musi być co najmniej taka sama, jak ilość wchodząca.

W mieszkaniach na poddaszu dopływ pary od wewnątrz trwa stale, ponieważ temperatura i wilgotność powietrza w pomieszczeniach jest teoretycznie taka sama. Dla strony zewnętrznej okresy, w których możliwy jest wypływ pary wodnej, są znacznie krótsze. **Para wodna napływa od wewnątrz przez cały rok, a na zewnątrz może wyjść tylko w ciągu kilku miesięcy**, kiedy zaistnieją ku temu odpowiednie



warunki. Dlatego tak duże znaczenie ma wysoka paroprzepuszczalność membran dachowych; im paroprzepuszczalność jest większa, tym większe są szanse na to, że w dachu nie będą powstawały skropliny. Ilość pary wodnej przepuszczanej przez membranę zależy od temperatury i wilgotności względnej oraz od różnicy ciśnienia między warstwami powietrza rozdzielonymi przez membranę (w termoizolacji zamknięte jest powietrze). Określenie paroprzepuszczalności objęte jest normami ustalającymi warunki badania. W każdej normie jako warunki znamionowe przyjmuje się inne wielkości temperatury, wilgotności i różnicy ciśnienia.

Paroprzepuszczalność membrany dachowej (dwuwarstwowej, 115 g/m<sup>2</sup>)

Trwałość membran dachowych i innych folii wstępnego krycia jest ściśle związana z ich gramaturą (ciężarem właściwym (określona g/m<sup>2</sup>). Wynika to z tego, że ciężar tworzywa przy tej samej gęstości jest tym większy, im grubsza jest folia (im większa jest gramatura, tym grubsza jest membrana lub folia). Taka zależność dotyczy wszystkich rodzajów tworzyw, z których najczęściej wytwarza się FWK - polietylenu (PE) i polipropylenu (PP). Nowoczesne membrany dachowe wytwarzane są głównie z PP. Grubsze membrany (i inne folie) są trwalsze od cienkich (cienkie bardzo łatwo ulegają uszkodzeniom nie tylko podczas układania, ale też w okresie eksploatacji - na skutek działania degradujących czynników atmosferycznych). Najczęściej są produkowane membrany dachowe wielowarstwowe z warstwą nośną z włókniny polipropylenowej (PP). Z tego powodu są one bardziej odporne na promieniowanie ultrafioletowe i inne czynniki atmosferyczne niż folie polietylenowe (PE). Ciężar powierzchniowy (gramatura) membran produkowanych w Europie waha się od 100 do 200 g/m<sup>2</sup>.

**Wytrzymałość na rozrywanie** - ważna tylko w czasie układania; Wytrzymałość membran dachowych jest opisywana za pomocą dwóch wskaźników określających siły zrywające: w czasie prób na pasku o szerokości 5 cm oraz na gwoździu o średnicy 2,5 mm. Takie badania nie odzwierciedlają jednak prawdziwych obciążeń, jakie występują na dachu. Membrany dachowe są narażone na rozerwanie tylko wtedy, kiedy są układane i przykrywane. Po zamontowaniu pokrycia nie ma możliwości uszkodzenia membrany (ochronę stanowi pokrycie dachu). Siły rozciągające, jakie występują normalnie na dachu, są wynikiem działania wiatru i rozsychnania się drewna użytego do konstrukcji. Jednak nawet niewielka elastyczność membrany chroni ją przed uszkodzeniem; przemieszczenia towarzyszące tym siłom są niewielkie. Membrana może więc ulec uszkodzeniu tylko podczas jej układania i przykrywania zasadniczym pokryciem dachu. Im mocniejsza jest membrana, tym łatwiej dekarz może ją rozpiąć i zamontować pokrycie. Samo rozpinanie wymaga niewielkich sił, ponieważ membrany powinny być układane z lekkim naprężeniem - w tej sytuacji wytrzymałość membran nie musi być duża. Jednak w czasie montażu pokrycia membrana może ulec uszkodzeniu na skutek przypadkowych obciążeń (może je spowodować, np. upadek narzędzi). W takiej sytuacji nawet najmocniejsza membrana może ulec uszkodzeniu. Nie oznacza to jednak, że trzeba ją wymienić - uszkodzone miejsce wystarczy zabezpieczyć specjalną taśmą samoprzylepną.

Mocniejsze odmiany membran powinny być stosowane w okapach i koszach dachów spadzistych. Są to miejsca, w których dekarz przy mocowaniu pokrycia wykonuje dużo różnych czynności montażowych i regulacyjnych. Z tego powodu na każdym dachu powinno się stosować dwie odmiany membran - zwykłą i mocniejszą.

**Odporność na promieniowanie UV** - decyduje o trwałości

Do chwili obecnej w Polsce stosuje się zbrojone folie wentylowane z dodatkami, które uodparniają je na promieniowanie UV na okres zaledwie 3 - 4 tygodni. Membrany dachowe zachowują odporność przez 3-9 miesięcy. Nie wszyscy jednak wiedzą, że dodatki podnoszące odporność folii na promieniowanie UV są przede wszystkim ochroną przed promieniowaniem w przypadku powstania szpar i nieszczelności w zasadniczym pokryciu dachu.

Światło słoneczne przenika nawet przez najmniejsze prześwity w dachu i promieniowanie UV powoli uszkadza membranę. Aby nie dopuścić do jej rozkładu (i tym samym przecieków w dachu), producenci dodają tzw. stabilizatory, które opóźniają działanie promieniowania. W skład współcześnie produkowanych membran dachowych (wysoko paroprzepuszczalnych FWK) wchodzi dodatki, które uodparniają je na promieniowanie na wiele miesięcy; gwarantuje to ich wieloletnią eksploatację porównywalną do pokryć zasadniczych. Należy jednak pamiętać, że pozostawienie membran na dachu bez pokrycia zasadniczego na okres przekraczający ich termin odporności na UV oznacza większe lub mniejsze uszkodzenie tworzywa. Taka sytuacja nie ma żadnego uzasadnienia organizacyjnego lub technicznego. Membrany i inne FWK nie stanowią ochrony przed wiatrem; nawet materiały specjalnie przeznaczone do tymczasowej osłony materiałów na budowie (np. plandeki) nie wytrzymują działania silnego wiatru na dachu, więc tym bardziej w takich warunkach nie sprawdzają się zwykłe folie czy membrany. Zakłada się, że układanie membran powinno odbywać się razem z pokryciem zasadniczym bez długotrwałych przerw. Dlatego dodawanie dużej ilości stabilizatorów UV do tworzyw, z których wykonuje się membrany, nie jest uzasadnione.

Wielu producentów podając okres odporności na UV jako czas na ułożenie zasadniczego pokrycia sugeruje, że membrany przez ten czas mogą być pozostawione na dachu. Takie rozwiązanie nie ma żadnego uzasadnienia i nie jest korzystne dla dachu; długo naświetlane membrany krócej zachowują swoje właściwości.

**Odporność termiczna membran** - jest mniej istotna, ponieważ dach jest wentylowany. Zakres odporności membran dachowych na temperatury określają normy, które w różny sposób interpretują granice tej odporności. Polska Norma PN-ISO 11501:1999 dopuszcza zmiany wymiarów liniowych przy temperaturze +80°C w granicach 2%. W przypadku membran dachowych zmiana wymiarów w stopniu dwukrotnie lub nawet czterokrotnie większym nie powoduje zmian własności. Dlatego wielu producentów podaje wyższą wytrzymałość membran niż proponuje to norma. Przy temperaturze 120°C wszystkie odmiany membran dachowych zmieniają wymiary liniowe w zakresie 2 - 4 %.

Warto także wiedzieć, że zakres temperatur od - 40°C do + 80°C w pełni odzwierciedla warunki, w jakich "pracują" membrany w naszym klimacie (jeżeli dach jest prawidłowo wykonany).

Wymóg funkcjonowania wentylacji nad membranami dachowymi powoduje, że górna granica nie jest przekraczana (powietrze przepływające nad membranami ochładza całe pokrycie).

Membrany charakteryzują się wysoką paroprzepuszczalnością, ponieważ tylko w takiej sytuacji para wodna może opuścić termoizolację i konstrukcję dachu (para przechodzi przez membrany do przestrzeni wentylacyjnej utworzonej przez kontrłaty iłaty). W przestrzeni wentylacyjnej musi być swobodny przepływ powietrza, które wyprowadza parę wodną poza pokrycie przesuwając się wzdłuż kontrłat. Mechanizm usuwania pary wodnej zapobiega gromadzeniu się wilgoci w dachu i jednocześnie obniża temperaturę pod pokryciem w okresie letnim, podnosząc znacząco komfort mieszkania na poddaszu.

Pod pokryciami blaszanymi w okresie największych upałów temperatura sięga 115°C, ale tylko w obszarze bezpośrednio pod powierzchnią blachy i bez działania wentylacji. Każdy wiatr wzmacnia działanie szczeliny wentylacyjnej. Odległość od rozgrzanych powierzchni blach do membrany dachowej wynosi od 7 do 10 cm i w zupełności wystarczy, żeby przepływające powietrze zapobiegało nadmiernym rozgrzewaniem się membran dachowych. Temperatury mogą przekroczyć dopuszczalne granice tylko wtedy, gdy nie ma przepływu powietrza pod blachą. W takiej sytuacji nie ma znaczenia, czy membrana jest uszkodzona przez temperatury, czy też nie, ponieważ bez wentylacji dach ulegnie dach ulegnie stopniowemu zawilgoceniu.

**Odporność na działanie słupa wody - wodoodporność** - ma szczególne znaczenie w zimie

Ta cecha jest ważna z powodu okresowego niebezpieczeństwa związanego z powstaniem czapy śniegowo lodowej pod pokryciem zasadniczym w czasie topnienia śniegów. Czapa naciska na membrany w obszarze okapu i topniejąc powoduje stosunkowo duży nacisk wody. Zjawisko to najczęściej występuje na połączeniu kosza i okapu i jest wywoływane dwiema nakładającymi się przyczynami. W trakcie topnienia śniegów stale zachodzą zmiany; w dzień śnieg topnieje, a w nocy zamarza. Ponieważ okap jest najniższą częścią dachu, to zamarzanie zaczyna się właśnie od okapu.

Zjawiska te powodują podnoszenie się wody na lodzie w okolicach okapu. Dlatego woda łatwo przedostaje się pod pokrycia dachów przez wszelkie nieszczelności, zakłady i otwory montażowe. W czasie zamarzania zamienia się w lód i cały proces przenosi się pod pokrycie. W ten sposób czapa śniegowo-lodowa działa tak samo nad, jak i pod pokryciem, naciskając na membranę i pozostałe elementy konstrukcji okapu. Między innymi z tego powodu w okapie i w koszu warto stosować mocniejsze odmiany membran dachowych.

Materiały izolacyjne powinny być składowane starannie na równym i suchym podkładzie w pomieszczeniach krytych i zamkniętych. Na stanowisku roboczym odkrytym materiały te należy układać na podkładach z desek lub płyt betonowych i przykrywać szczelnie brezentem lub folią.

### 3. SPRZĘT.

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### 4. TRANSPORT.

Transport i składowanie wg wymagań ogólnych ST.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

Układ warstw:

- izolacja – dachowa folia izolacyjna

Technologia wykonania:

Folię izolacyjną układać na łątach i wiązarach z zakładami czołowymi i podłużnymi nie mniejszymi niż 10 cm.

Skleić folię taśmą samoprzylepną PE.

Ocieplenie stropodachów powinno być wykonywane sukcesywnie na kolejnych połaciach i zlewniach. Izolacja termiczna powinna być niezwłocznie pokrywana papą dla ochrony jej przed opadami.

Na krawędzi okapowej zamocować belkę krawędziową z drewna impregnowanego o wysokości mniejszej o ok. 1 cm od wysokości termoizolacji.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Kontrolę prawidłowości wykonania izolacji należy przeprowadzić szczegółowo przed przystąpieniem do robót pokrywczych.

Inżynier dokona sprawdzenie prawidłowości wszystkich etapów robót zawartych w pkt5.

## **7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie izolacji przeciwwodnych dachów w

## **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

Do odbioru końcowego należy przedstawić wyniki wszystkich odbiorów częściowych.

Odbiór przygotowanego podłoża pod ocieplenie powinien obejmować:

- Sprawdzenie spadków, równości, czystości i suchości podłoża
- Sprawdzenie jakości wykonania izolacji.

Odbiór ostateczny powinien polegać na sprawdzeniu wyników odbiorów międzyfazowych oraz sposobu zabezpieczenia warstwy termoizolacyjnej przed zawilgoceniem opadami atmosferycznymi.

## **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą.

## **10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.**

Należy stosować przepisy zgodnie z wymaganiami ogólnymi ST. Normy:

PN-89/B-02361 Pochylenia połaci dachowych

PN-72/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Badania

PN-80/B-10240 Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-58/C-96177 Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.

PN-84/H-92126 Blachy stalowe profilowane ocynkowane, oraz ocynkowane i powlekane.

PH-81/H-92900 Cynk. Blachy.

BN-83/5028-13 Gwoździe budowlane. Gwoździe papowe.

PN-B-23116:1997 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Filce, maty i płyty z wełny mineralnej. Instrukcja ITB nr321. Stosowanie wyrobów z wełny mineralnej do izolacji termicznej w budownictwie. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych . Arkady 1989

## **ST – 11.00. OBRÓBKI BLACHARSKIE ZEWNĘTRZNE**

### **1.WSTĘP.**

#### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac :

- obróbki blacharskie budynku oraz elementy odwodnienia

przy wykonaniu robót związanych z inwestycją: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- Montaż obróbek: attek, daszków, otworów, okien, połączeń z innymi elementami budowlanymi.
- Montaż rynien i rur spustowych

#### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

### **2.MATERIAŁY.**

Blacha tytanocynkowa gr.0,5 - 0,6 mm

Łączniki systemowe w ilości przewidzianej systemem.

Wkręty do drewna, gwoździe -ocynkowane w niezbędnej ilości.

Rynny z blachy tytanocynkowej

Rury spustowe blachy tytanocynkowej

Blacha oraz rynny i rury spustowe powinny być składowane w zadaszonych i wentylowanych magazynach na paletach drewnianych.

### **3.SPRZĘT.**

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **4.TRANSPORT.**

Transport wg wymagań ogólnych ST.

W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed zniszczeniem i uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

Zabronione jest przeciąganie niezabezpieczonych elementów po podłożu.

### **5.WYKONANIE ROBÓT.**

Obróbki blacharskie i czapa kominowa wraz z żaluzjami:

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do wielkości pochylenia połaci dachowych – winny być odpowiednio szerokie, czapa kominowa powinna wystawać poza lico komina 5cm, żaluzje kominowe – ściśle wg projektu..

**Rynny dachowe:**

Rynny z blachy tytanicynkowej należy łączyć wg zaleceń producenta.

Każde załamanie rynny powinno być oparte na uchwytach rynnowych.

Odległość między uchwytami powinna wynosić 50-80mm

Uchwyty należy mocować dwoma gwoździami budowlanymi do desek okapowych. Uchwyty powinny być wpuszczane w podłoże na głębokość równą grubości płaskownika metalowego.

Gdy rynna umieszczona jest na gzymsie, zaleca się opierać ją na podstawach wykonanych z blachy.

Podstawki należy ustawiać na obróbce blaszanej gzymsu, mocując za pomocą szpilek blacharskich oraz oblutowania.

Spadki rynien powinny być nie mniejsze niż 0,5%.

Zewnętrzny brzeg rynny powinien być usytuowany o 10mm niżej w stosunku do brzegu wewnętrznego.

Brzeg wewnętrzny w najwyższym położeniu rynny powinien być usytuowany o 25mm niżej w stosunku do linii stanowiącej przedłużenie połaci.

**Rury spustowe:**

Rury spustowe z blachy tytanicynkowej należy łączyć wg zaleceń producenta.

Odchylenie rur od pionu nie powinno być większe niż 20mm przy długości rur większej niż 10m.

Odchylenie rur spustowych od linii prostej mierzone na długości 2m nie powinno być większe niż 3mm.

Rury spustowe powinny być mocowane do ściany uchwytami do rur spustowych, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3m oraz zawsze na końcach rur i pod kolankami. Uchwyty powinny być mocowane do ściany w sposób trwały

Przejście rur spustowych przez gzymsy powinno być wykonane poprzez zastosowanie podwójnego złącza. Niedopuszczalne jest stałe połączenie rury spustowej z obróbką gzymsu.

**6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Inżynier dokona sprawdzenie prawidłowości

Tolerancja wymiarów 0,5 mm

**7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m i m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- obróbki blacharskie budynku oraz elementy odwodnienia

**8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

-dokumentacja techniczna,

-dziennik budowy,

-protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,

-protokoły obioru materiałów i wyrobów,

-wyniki badań laboratoryjnych,

-ekspertyzy.

**9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą.

**10.Przepisy związane i standardy.**

PN-B-94701:1999 Dachy-uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych.

PN-B-94702:1999 Dachy-uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych.

PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej, ocynkowanej i cynkowej. Wymagania techniczne i badania techniczne przy odbiorze.

PN-84/H-92126 Blachy stalowe profilowane ocynkowane, oraz ocynkowane i powlekane.

PH-81/H-92900 Cynk. Blachy.

Należy stosować przepisy zgodnie z wymaganiami ogólnymi ST.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -Arkady 1989

**ST – 12.00. POKRYCIE DACHU DACHÓWKĄ CEMENTOWĄ**

## 1. WSTĘP.

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac :

- wykonanie ołączenie połączeń
- pokrycia dachu dachówką cementową

przy wykonaniu robót związanych z inwestycją: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

1. Posegregowanie dachówki
2. Pokrycie dachu dachówką na sucho z przyciśnięciem dachówek wzdłuż krawędzi pokrycia oraz przywiązaniem dachówek drutem do łąt.
3. Ułożenie gąsiorów dachowych
4. Transport poziomy i pionowy materiałów
5. Ołączenie dachu łątami 38x50mm i kontrłątami

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## 2. MATERIAŁY.

Dachówka cementowa  
gąsiorzy dachowe cementowe  
taśma uszczelniająca pod gąsiorzy  
uchwyty dachówki i gąsiorów  
Łączniki systemowe w ilości przewidzianej systemem.

Dachówki i gąsiorzy, jak i pozostałe elementy dachowe powinny być składowane w zadaszonych i wentylowanych magazynach na paletach drewnianych.

## 3. SPRZĘT.

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu wynika z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## 4. TRANSPORT.

Transport wg wymagań ogólnych ST.

W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed zniszczeniem i uszkodzeniem.

Zabronione jest przeciąganie niezabezpieczonych elementów po podłożu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### Pokrycie dachu:

Pokrycia dachu wykonać z dachówki , z gąsiorami na mocowane na uchwytych systemowych za pomocą gwoździ dekarskich do łąt, gąsiorzy dodatkowo uszczelnić taśmą

Należy zachować szczególną ostrożność by nie przerwać izolacji z folii PE.

Zasady montażu pokryć dachowych opisane są w instrukcjach producentów. Układanie musi poprzedzać

wykonanie obróbek blacharskich. Najczęściej układa się dachówki ceramicznych na ruszcie złożonym z łąt drewnianych. Dachówki ceramicznych trzymają się podłoża, opierając się na łątach, na których zawieszane są na zaczepach specjalnie wyprofilowanych na spodniej powierzchni. Układanie pokrycia rozpoczyna się od okapu. W zaleceniach mocowania dachówek ceramicznych za pomocą gwoździ i wkrętów lub klamer do łąt nośnych pod dachówką przedstawia się sytuacje zastosowań dla dachówek: w rzędach i kolumnach skrajnych; przy pochyleniach większych od 65stopni; wentylacyjnych; wokół kominów; gąsiorów.

Elementy uszczelniająco-wentylacyjne na grzbiety i kalenicę, które uszczelniają oraz zapewniają odpowiednią wentylację połączy dachu. Przed montażem powierzchnia dachówek pod taśmą powinna być sucha i odpylona. Naniesiony klej pomaga w montażu i jednocześnie uszczelnia.

Elementy do uszczelniania połączeń połączy z kominami i ścianami wychodzącymi ponad połączy, w skład których wchodzi: specjalna taśma do obróbki ścian i kominów, listwa wykończeniowa oraz specjalna masa uszczelniająca. Taśma o plastycznych i samoprzylepnych właściwościach może stanowić rozwiązanie wszystkich obróbek i uszczelnień na dachach pochyłych. Nadaje się do układania na czystym i suchym podłożu.

Do montażu poza rolką dociskającą, nożycami i miarką, nie są potrzebne żadne inne narzędzia. Należy pamiętać o odpowiednim przygotowaniu podłoża i starannym uformowaniu taśmy

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Inżynier dokona sprawdzenie prawidłowości

Tolerancja wymiarów dla 100 m<sup>2</sup> - dokładność 0,1 m<sup>2</sup>

## 7.OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową robót jest 1 m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- pokrycie dachu dachówką – m<sup>2</sup>,

## 8.ODBIÓR ROBÓT.

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

## 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń Umowy z Wykonawcą.

## 10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część I - Roboty

ogólnobudowlane. Mbipmb i ITB. Warszawa 1977, wyd. II,

- PN-80/B-10240 - Papowe pokrycia dachowe. Wymagania badania przy odbiorze,

- PN-80/B-10241 - Roboty pokrywcze. Krycie dachówką ceramiczną. Wymagania badania przy odbiorze,

- PN-75/B-10242 Roboty pokrywcze. Krycie dachów falistymi płytami azbestowo-cementowymi.

Wymagania i badania przy odbiorze,

- PN-63/B-10243 - Roboty pokrywcze dachówką cementową. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze,

- PN-75/B-10244 - Roboty pokrywcze. Krycie dachów płaskimi płytami azbestowo-cementowymi.

Wymagania i badania przy odbiorze,

- PN-61/B-10245 - Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze,

- BN-62/8863-01 - Krycie dachów tarasów. Żeliwne wpusty ściekowe. Wytyczne stosowania,

- Wytyczne wykonania izolacji bitumicznych zabezpieczających nadziemne i podziemne części budowli przed wilgocią i wodą. ITB, Warszawa 1972,
  - Instrukcja nr 156. Wytyczne wykonania robót budowlano-montażowych w okresie zimowym przy temperaturze do - 15 st.C. Zeszyt X. Roboty izolacyjne i pokrywcze. ITB, Warszawa 1973.
- Należy stosować przepisy zgodnie z wymaganiami ogólnymi ST.  
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -Arkady 1989

## **ST – 14.00. IZOLACJE TERMICZNE STROPODACHU.**

### **1.WSTĘP.**

#### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac :

- wykonanie izolacji termicznych dachów,
- przy wykonaniu robót związanych z budową: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- Przygotowanie i oczyszczenie podłoża.
- Ułożenie izolacji termicznej.
- W zakres prac wchodzi czynności i materiały pomocnicze /np. dostawa i montaż łąty okapowej, montaż obłachowań z blachy tytanowo - cynkowej.

#### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

### **2.MATERIAŁY.**

- termoizolacja - płyty dachowe z wełny mineralnej wg PB.

Materiały termoizolacyjne powinny być składowane starannie na równym i suchym podkładzie w pomieszczeniach krytych i zamkniętych. Na stanowisku roboczym odkrytym materiały te należy układać na podkładach z desek lub płyt betonowych i przykrywać szczelnie brezentem lub folią.

### **3.SPRZĘT.**

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **4.TRANSPORT.**

Transport i składowanie wg wymagań ogólnych ST.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

### **5.WYKONANIE ROBÓT.**

Układ warstw wg projektu:

- termoizolacja - płyty dachowe z wełny mineralnej wg PB

Technologia wykonania:



Ułożyć luzem płyty z wełny mineralnej na folii paroizolacyjnej.  
Dosunąć starannie płyty jedna do drugiej.  
Poszczególne rzędy ułożyć w mijankę.

Ocieplenie stropodachów powinno być wykonywane sukcesywnie na kolejnych połaciach i zlewniach. Izolacja termiczna powinna być niezwłocznie pokrywana dachówką dla ochrony jej przed opadami.

#### **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Kontrolę prawidłowości wykonania izolacji termicznej należy przeprowadzić szczegółowo przed przystąpieniem do robót pokrywczych.  
Inżynier dokona sprawdzenie prawidłowości wszystkich etapów robót zawartych w pkt5.

#### **7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.  
Obmiar robót obejmuje:  
- wykonanie izolacji termicznych dachów

#### **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

Do odbioru końcowego należy przedstawić wyniki wszystkich odbiorów częściowych.

Odbiór przygotowanego podłoża pod ocieplenie powinien obejmować:

- Sprawdzenie spadków, równości, czystości i suchości podłoża
- Sprawdzenie jakości wykonania paroizolacji.

Odbiór wykonanej warstwy termoizolacji powinien obejmować :

- czy materiał termoizolacyjny nie uległ zawilgoceniu sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej

Odbiór ostateczny powinien polegać na sprawdzeniu wyników odbiorów międzyfazowych oraz sposobu zabezpieczenia warstwy termoizolacyjnej przed zawilgoceniem opadami atmosferycznymi.

#### **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń Umowy z Wykonawcą.

#### **10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.**

Należy stosować przepisy zgodnie z wymaganiami ogólnymi ST. Normy:

PN-89/B-02361 Pochylenia połaci dachowych

PN-72/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Badania

PN-80/B-10240 Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-58/C-96177 Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.

PN-84/H-92126 Blachy stalowe profilowane ocynkowane, oraz ocynkowane i powlekane.

PH-81/H-92900 Cynk. Blachy.

BN-83/5028-13 Gwoździe budowlane. Gwoździe papowe.

PN-B-23116:1997 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Filce, maty i płyty z wełny mineralnej.

Instrukcja ITB nr321. Stosowanie wyrobów z wełny mineralnej do izolacji termicznej w budownictwie.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych . Arkady 1989

## ST – 16.00. ŚLUSARKA ALUMINIOWA.

### 1.WSTĘP.

#### 1.1.Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac :

- wykonanie i montaż zewnętrznych i wewnętrznych przegród szklanych, drzwi w systemach ślusarki aluminiowej,  
przy wykonaniu robót związanych z z inwestycją: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3.Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- Zdjęcie wymiarów na budowie.
- Wykonanie obliczeń technicznych i wytrzymałościowych zgodnie z PN.
- Wykonanie projektu technicznego, rysunków złożeniowych oraz rysunków montażowych. Rysunki powinny być zatwierdzone przez inspektora nadzoru przed rozpoczęciem produkcji.
- Wykonanie konstrukcji, wraz ze wzmocnieniami, dostarczenie na budowę.
- Montaż konstrukcji w budynku.
- Montaż pakietów szklanych.
- Zabezpieczenie elementów.

Wykonać – okna, daszek nad wejściem, witryny i drzwi – w systemie ram aluminiowych szklonych, żaluzje zewnętrzne (łamacz światła wg Projektu Budowlanego), rolety zewnętrzne systemowe, montaż podokienników prefabrykowanych i parapetów zewnętrznych,

#### 1.4.Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

### 2.MATERIAŁY.

#### Okna, witryny i drzwi aluminiowe otwierane

System okien, witryn i drzwi termoizolacyjny, z profili aluminiowych trójkomorowych.

Szklenie zespolonym pakietem termoizolacyjnym z podwójną szybą.

Wzmocnienia konstrukcji, elementy montażowe, łączniki, blachy, izolacja termiczna, materiały pomocnicze w ilości niezbędnej do prawidłowego wykonania i montażu przegród.

Wszystkie okna -  $U_k=2,3W/(m^2 \cdot K)$

Wszystkie okna muszą być wyposażone w system drenażowy.

Z boku skrzydła wiercony jest otwór o średnicy co najmniej 6 mm. Ma on za zadanie wyrównać ciśnienie wokół szyby.

Każde skrzydło otwierane powinno być wyposażone co najmniej w dwie płytki i dwa kołki zamykające.

Maksymalna odległość między płytkami wynosi 800 mm.

Ponadto odległość płytek zamykających od narożnika nie powinna przekraczać 200 mm. Wszystkie okna o wysokości większej niż 1200 mm posiadają trzecie centralne zamknięcie.

Dostawca systemów aluminiowych powinien udzielić 10 letniej gwarancji na system i wykończenie powierzchni.

Żaluzje zewnętrzne – wykonać jako łamacz światła regulowany z wnętrza pomieszczenia – wykonanie wg

dokumentacji technicznej.

Rolety zewnętrzne okien – systemowe, podnoszone i opuszczane ręcznie z wnętrza pomieszczenia, zamawiane oddzielnie wymiary dobrać na budowie po osadzeniu ślusarki aluminiowej.

Podokienniki wewnętrzne – z płyt MDF - systemowe

Parapety zewnętrzne - z blachy tytanowocynkowej gr. 0,55mm

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

### **3.SPRZĘT.**

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **4.TRANSPORT.**

Transport i przechowywanie wg wymagań ogólnych ST i instrukcji producenta.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

Przewożone materiały powinny być ustawione pionowo na dolnych powierzchniach.

Wyroby ustawione w środkach transportu należy łączyć w bloki zapewniające stabilność i zwartość ładunku.

### **5.WYKONANIE ROBÓT.**

Przed osadzeniem ślusarki należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża i stan powierzchni, do których ma przylegać ościeżnica.

W przypadku występowania wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy oczyścić i naprawić.

W sprawdzone i przygotowane ościeże, o oczyszczonych z pyłu powierzchniach należy wstawić ślusarkę na podkładkach lub listwach.

Ustawienie ślusarki należy sprawdzić w pionie i poziomie oraz dokonać pomiaru przekątnych.

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m wysokości, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy. Odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm.

Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż:

- 1 mm przy długości przekątnej do 1 m
- 2 mm przy długości przekątnej do 2 m
- 3 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m

Po ustawieniu okna lub drzwi należy sprawdzić sprawność działania skrzydeł przy otwieraniu i zamykaniu. Zamocowane okno lub drzwi należy uszczelnić pod względem termicznym.

Okna aluminiowe mocować w ścianach za pomocą specjalnych uchwytów ustalających wykonanych z aluminium lub stali ocynkowanej.

Szczelina pomiędzy oknem a ścianą wypełniana jest materiałem uszczelniającym w postaci pianki. Wnęki otworów okiennych tynkowane są po zamontowaniu konstrukcji aluminiowej oraz po zakończeniu tynkowania sąsiednich ścian. Wykończenia połączenia ościeżnicy aluminiowej ze ścianą powinno przypominać spoinę trójkątną i zachodzić co najmniej 6 mm na ościeżnicę i ścianę. Masa musi zapewniać wodoszczelność.

Podczas montażu okien w budynku należy stosować następujące elementy kotwiące:

Na wysokości elementu po obydwu stronach okna stosować co najmniej po dwa elementy mocujące w odległości nie większej niż 200 mm od naroża.

Maksymalna odległość pomiędzy punktami mocowania wynosi 700 mm.

Dodatkowe elementy mocujące stosowane są przy punktach zamykających, aby zapobiec powstaniu odkształceń podczas zamykania.

Na szerokości elementu -jeden element kotwiący /l mb.

W oknach rozwieranych o szerokości większej niż 700 mm stosowane są klocki podpierające ułatwiające prawidłowe ustawienie skrzydła względem ościeżnicy przy zamykaniu. Jeżeli szerokość okna przekracza 1400 mm stosuje się dwa komplety klocków. Klocki podpierające stosuje się zawsze jeżeli szerokość okna przekracza jego wysokość.

Świetliki mocowane do konstrukcji drewniane dachu, uwzględnić wszystkie konieczne obróbki i

uszczelnienia oraz kołnierze uszczelniające.

Producent ślusarki powinien dysponować wszelkim potrzebnym sprzętem, rusztowaniem, kadra pracowników wykwalifikowanych itd. niezbędnymi do przygotowania konstrukcji w warsztacie i zamontowania na budowie.

#### Dylatacje:

Wszystkie przegrody szklane /oprócz pojedynczych okien i drzwi/ montowane do konstrukcji dodatkowej /wzmocnienia słupkami stalowymi ocynkowanymi/ oraz konstrukcji budynku z dylatacją uniemożliwiająca przenoszenie ruchów konstrukcji budowli na przegrody szklane /praca konstrukcji, ruchy termiczne/. Stosować w połączeniach łączniki dylatacyjne.

Należy wykluczyć bezpośredni kontakt powierzchni lakierowanego i anodowanego aluminium z wykonywanymi na mokro cementowymi i wapiennymi zaprawami tynkarskimi. W przypadku konieczności wykonania robót wykończeniowych na mokro wokół wbudowanych konstrukcji aluminiowych należy na czas robót zabezpieczyć konstrukcję folią PCW.

Między powierzchnią profili a tynkiem lub inną zewnętrzną warstwą licową należy pozostawić szczelinę min. 5 mm, którą po zakończeniu robót wypełnia się trwale plastyczną masą uszczelniającą.

Nie wolno dopuścić do bezpośredniego kontaktu aluminium z innymi metalami oprócz cynku. W takich wypadkach należy stosować warstwę izolacji, np. taśmę z kauczuku EPDM. Wyjątek stanowi powierzchnia cynkowa lub w pełni ocynkowana gr. min. 35 urn. Cięcia elementów stalowych ocynkowanych zabezpieczać przekładkami.

Nie wolno dopuścić do bezpośredniego kontaktu aluminium z drewnem z orzecha, dębu oraz innymi gatunkami, w przypadku impregnowania środkami zawierającymi sole miedzi, rtęci lub związku fluoru.

#### Szklenie:

Pakiety szklane termoizolacyjne, szkło bezpieczne wg zestawienia przegród.

Producent szkła powinien udzielać min. 10 letniej gwarancji na szczelność zestawów szklanych i odporność na pękanie pod wpływem naprężeń w szkło.

Producent szkła powinien udzielać min. 10 letniej gwarancji na przyczepność podkładu szkła elewacyjnego i odporność na pękanie pod wpływem naprężeń w szkło i skoków temperatury.

Szyby nie mogą się stykać z ramą aluminiową, muszą spoczywać na podkładkach pod szkło. Stosować podkładki regulacyjne i podpierające.

#### Wyposażenie:

W przypadku ciężaru szyb >90 kg stosować zawiasy wzmocnione.

W drzwiach o ciężarze do 100 kg stosować 3 zawiasy - jeden w dolnej części skrzydła, 2 na górze.

Zawiasy z regulacją pionową i poziomą.

Zamki z aluminium, co zapobiega korozji elementów aluminiowych.

Wszystkie uszczelki z kauczuku EPDM.

Wkręty montażowe, w akcesoriach - wszystkie ze stali nierdzewnej.

#### Parapety zewnętrzne.

Parapety z blachy tytancynk gr. 0,55mm, mocowane do specjalnego profilu podokiennego. Kąt spadku 8°.

#### Parapety wewnętrzne.

Parapety prefabrykowane MDF

### **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Stosować zasady kontroli wg zasad ogólnych ST oraz instrukcji producenta systemu ślusarki.

Zasady prowadzenia kontroli jakości powinny być zgodne z postanowieniami normy PN-88/B-10085

Kontrola jakości wyrobów szklarskich powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-72/B-10180.

Dla dokonania oceny jakości wyrobów stolarki okiennej, witryn, drzwi, żaluzji i rolet należy sprawdzać:

- zgodność wymiarów
- jakość materiałów, z których stolarka została wykonana
- prawidłowość wykonania z uwzględnieniem szczegółów konstrukcyjnych
- sprawność działania skrzydeł i elementów ruchomych oraz funkcjonowania okuć
- wodoszczelność przegród.

### **7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie i montaż : okna, daszek nad wejściem, witryny i drzwi – w systemie ram aluminiowych szklonych, żaluzje zewnętrzne (łamacz światła wg Projektu Budowlanego), rolety zewnętrzne systemowe, montaż podokienników prefabrykowanych i parapetów zewnętrznych,

### **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

### **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą.

### **10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.**

Należy stosować przepisy zgodnie z wymaganiami ogólnymi ST.

PN-88/B-10085 + zmiana A1 i A2 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.

PN-72/B-10180 Roboty szklarskie. Warunki i badania techniczne przy odbiorze.

BN-79/7150-01 Stolarka budowlana. Pakowanie, przechowywanie i transport.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Arkady 1989

## **ST – 17.00 DRZWI WEWNĘTRZNE PŁYTOWE.**

### **1.WSTĘP.**

#### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac:

- osadzenie drzwi płytowych laminowanych z ościeżnicą przy wykonaniu robót związanych z budową: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- sprawdzenie i przygotowanie ościeży do osadzenia ościeżnic
- zabezpieczenie elementów budynku mogących ulec uszkodzeniu przy osadzaniu ślusarki
- ustawienie i zakotwienie ościeżnicy
- obmurowanie i wypełnienie zaprawą szczeliny między ościeżem i ościeżnicą
- podbetonowanie listwy progowej
- osadzenie skrzydeł drzwiowych

#### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## 2.MATERIAŁY.

Drzwi płytowe laminowane z ościeżnicą stalową. Skrzydło drzwiowe bezprzylgowe, płytowe na ramiaku z drewnianym wypełnionym płytą wiórową pełną 33 mm, laminowane płytą pilśniową twardą i laminatem 0,8 mm lub z naświetlem szklonym szybą pojedynczą, drzwi przesuwne na konstrukcji toru jezdnego – patrz dokumentacja techniczna, drzwi o odporności ogniowej EI 30, drzwi dwudzielne płytowe laminowane.

Ościeżnica do skrzydeł bez przylgi z blachy tloczonej gr.1,5 mm ocynkowanej elektrolitycznie z przetłoczeniem pod uszczelkę EPDM o profilu otwartym z progowym kątownikiem spawanym, malowane po montażu.

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

## 3.SPRZĘT.

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## 4.TRANSPORT.

Transport i przechowywanie wg ST „Wymagania ogólne” oraz wg instrukcji producenta.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

Przewożone wrota powinny być ustawione pionowo na dolnych powierzchniach.

Wyroby ustawione w środkach transportu należy łączyć w bloki zapewniające stabilność i zwartość ładunku.

W czasie transportu ślusarka powinna być zabezpieczona przed zniszczeniem i uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

Zabronione jest przeciąganie niezabezpieczonych elementów po podłożu.

## 5.WYKONANIE ROBÓT.

Ościeżnice metalowe powinny być osadzone zgodnie z instrukcją wbudowania. Do mocowania nie wolno używać żadnych materiałów, które mogłyby uszkodzić wbudowywane wyroby.

Ościeżnice powinny być dostatecznie zakotwione w przegrodach budynku. Kotwy powinny być umieszczone w miejscach przenoszenia obciążeń przez zawiasy.

Elementy metalowe wbudowane należy zabezpieczyć przed przesunięciem się aż do uzyskania przez zaprawę budowlaną w której osadzono kotwy, wymaganej wytrzymałości na ściskanie, nie mniej jednak niż 5Mpa.

Uszczelnienie przestrzeni wokół ościeżnicy należy dostosować do spodziewanej rozszerzalności elementu metalowego.

Ościeżnice drzwiowe metalowe w ścianach działowych murowanych powinny być osadzone w trakcie ich murowania.

Przy osadzaniu ościeżnic stalowych w czasie murowania ścianki należy dokładnie podeprzeć, a po wypionowaniu stojaków usztywnić je za pomocą desek lub w inny sposób. Ustawione ościeżnice powinny być zabezpieczone przez podklinowanie i skośne podparcie zastrzałami.

Kotwy ościeżnic należy odgiąć do poziomego położenia, tak aby umieszczone w gnieździe lub szczelinie można było je obmurować lub osadzić w zaprawie cementowej.

Kotwy powinny być dodatkowo zabezpieczone powłoką antykorozyjną.

Kotwy w ościeżnicach powinny być tak umieszczone aby ich odstęp od progu i nadproża nie był większy niż 250 mm a ich rozstaw nie przekraczał 800 mm.

Ustawienie ościeżnicy w wysokości otworu należy dokonać z uwzględnieniem głębokości wpuszczenia ościeżnicy poniżej poziomu podłogi.

Odległość między czołem ścianki działowej a stojakiem ościeżnicy powinna wynosić co najmniej 15 mm, a wolna przestrzeń powinna być wypełniona zaprawą murarską.

Ościeżnice w trakcie murowania powinny być zabezpieczone przed odkształceniami pod wpływem bocznego nacisku muru i zaprawy przez odpowiednie rozparcie.

Kotwy powinny być zalewane zaprawą cementową.

Podczas obmurowywania należy sprawdzać położenie ościeżnicy, czy nie odchyliła się od pionu, aby móc w czasie poprawić ustawienie i usunąć wszystkie zbędne wycieki zaprawy murarskiej jeszcze nie stężonej.

Końcową fazę osadzania ościeżnicy stanowi podmurowanie lub podbetonowanie listwy progowej.

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Inżynier dokona sprawdzenie prawidłowości

W trakcie odbioru robót należy sprawdzić:

- stan i wygląd ościeży pod względem równości, pionowości i spoziomowania
- rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów
- uszczelnienie przestrzeni między ościeżami i wbudowanym elementem
- prawidłowość działania części ruchomych

### **7.Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- osadzenie drzwi płytowych laminowanych z ościeżnicą stalową.
- Osadzenie drzwi o odporności ogniowej EI 30
- osadzenie drzwi przesuwnych,
- osadzenie drzwi dwudzielnych
- montaż wjazdu na poddasze – systemowego z wypuszczanymi schodami

### **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST „Wymagania ogólne”.

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

W trakcie odbioru robót należy sprawdzić:

- stan i wygląd ościeży pod względem równości, pionowości i spoziomowania
- rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów
- uszczelnienie przestrzeni między ościeżami i wbudowanym elementem
- prawidłowość działania części ruchomych

### **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą

### **10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg.:

PN-B-05000.-1996 Okna i drzwi-Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-B-06070:1995 Drzwi drewniane - Metoda badania niezawodności.

PN-D-04247:1990 Płyty pilśniowe i wiórowe - Oznaczanie wilgotności.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Arkady 1989 Należy stosować przepisy zgodnie z ST „Wymagania ogólne”

## **ST – 18.00.      PODŁOŻA NA GRUNCIE.**

### **1.WSTĘP.**

#### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac:

- wykonywanie warstw wyrównawczych, zagęszczanie gruntu rodzimego i podsypki piaskowej, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu
- podłoża z materiałów sypkich
- podłoża z betonu B 15

przy wykonaniu robót związanych z inwestycją: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- Sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu rodzimego.
- Dogęszczenie gruntu rodzimego do  $I_d=0.5$ , jeżeli zachodzi przypadek niższego stopnia zagęszczenia.
- Wykonanie podsypki z pospółki z zagęszczeniem warstwami do  $I_d=0.65$ .
- Wykonanie podłoża z betonu B 10 z uwzględnieniem dylatacji.5
- Pielęgnacja betonu.

### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## **2.MATERIAŁY.**

Pospółka żwirowa o uziarnieniu 4-6.

Beton B 10. 5

Materiały pomocnicze.

## **3.SPRZĘT.**

Walce wibracyjne, wibratory lub ubijaki mechaniczne.

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **4.TRANSPORT.**

Samochód dostawczy.

Transport mieszanki betonowej powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w specyfikacji.

## **5.WYKONANIE ROBÓT.**

Należy wykonać sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu rodzimego zgodnie z proj. konstrukcji.

W przypadku gdy, stopień zagęszczenia jest niższy niż  $I_d<0.5$  należy dokonać zagęszczenia na głębokość co najmniej 50 cm do  $I_d=0.5$ .

Następnie układać podsypkę żwirową. W przypadku gdy grubość podsypki jest większa niż 20 cm, należy układać warstwami i zagęszczać. Wilgotność podsypki podczas zagęszczania przez ubijanie powinna być taka aby umożliwione było skuteczne jej zagęszczanie bez pojawienia się wody na jej powierzchni.

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu nie powinna być większa niż:

- 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym
- 20 cm przy zagęszczaniu walcami
- 40 cm przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi.

Wilgotność optymalna oraz maksymalna gęstość objętościowa gruntu powinny być wyznaczone laboratoryjnie. Zagęszczenie warstwy gruntu powinno być wykonane możliwie szybko bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonania podłoża aby nie wystąpiło nadmierne jej przesuszenie lub zawiłocenie.

Podsypka z pospółki zagęszczona do  $I_d=0.65$ .

Rozpoczęcie wykonania podłoża z betonu może nastąpić dopiero po odbiorze zagęszczenia gruntu i podsypki piaskowo-żwirowej. Przy sprawdzeniu stanów gruntów w podłożu należy stosować makroskopowe metody badań gruntów zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami.

Badania składników betonu powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej i prowadzone systematycznie przez cały czas trwania robót betonowych.

W przemysłowych i przeciętnych warunkach wykonania betonu zakres kontroli powinien obejmować wszystkie wymagane normami właściwości betonu.



## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

W przemysłowych i przeciętnych warunkach wykonania betonu zakres kontroli powinien obejmować wszystkie wymagane normami właściwości betonu.

Wykonywanie mieszanki betonowej powinno być kontrolowane na bieżąco. Kontroli powinny podlegać parametry od których zależy jakość betonu.

Konsystencja i urabialność mieszanki betonowej powinna być sprawdzana z częstotliwością nie mniejszą niż 2 razy na każdą zmianę roboczą. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania wytrzymałości na ściskanie próbek pobranych z danej partii betonu. Liczba próbek powinna być ustalona w planie kontroli jakości betonu przy czym nie może być mniejsza niż 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu, 3 próbki na dobę oraz 6 próbek na partię betonu. Próbki pobiera się losowo.

Jeżeli w normie lub dokumentacji technicznej nie jest określony termin po którym beton powinien uzyskać wymaganą wytrzymałość, to należy ją sprawdzać po 28 dniach.

## 7.OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>3</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- wykonywanie warstw wyrównawczych, zagęszczanie gruntu rodzimego i podsypki piaskowej, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu
- podłoża z betonu B 15

## 8.ODBIÓR ROBÓT.

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

## 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą

## 10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.

PN-65/B - 14504 - Zaprawy budowlane cementowe

PN-88/B-30000 - Cement portlandzki

PN-79/B-06711 - Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

PN-88/B-06250 - Beton zwykły

PN-86/B - 06712 - Kruszywa mineralne do betonu

PN- 88/B - 32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. Wymagania i badania.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych . Arkady 1989

# ST – 19.00. IZOLACJE TERMICZNE I PAROIZOLACJA PODŁOŻY.

## 1.WSTĘP.

### 1.1.Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac izolacyjnych:

- wykonanie izolacji podłoży na na gruncie.
- Wykonanie termoizolacji
- wykonanie termoizolacji z płyt styropianowych

przy wykonaniu robót związanych z budową: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

### 1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- sprawdzenie i przygotowanie podłoża
- ułożenie izolacji z folii polietylenowej.
- Ułożenie termoizolacji z płyt styropianowych i FLOORMATE

### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## **2.MATERIAŁY.**

Styropian samogasnący FS 20 gr. 6 cm

Folia ochronna polietylenowa gr. 0,2 mm

Materiały termoizolacyjne powinny być składowane starannie na suchym podkładzie, w pomieszczeniach krytych i zamkniętych. Na stanowisku roboczym odkrytym materiały te należy układać na podkładach z desek lub płyt betonowych i przykrywać szczelnie brezentem lub folią.

Magazynowanie klejów i zapraw wg, instrukcji producenta.

Każda partia materiału powinna być dostarczana na budowę z atestem wydanym przez uprawnioną jednostkę. Struktura styropianu zwarta, niedopuszczalne są luźno związane granulki.

Wykonawca powinien obejrzeć całą partię dostarczonego materiału i w razie negatywnych spostrzeżeń powinien zlecić badanie losowo pobranych próbek.

## **3.SPRZĘT.**

Sprzęt ręczny powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **4.TRANSPORT.**

Samochód dostawczy.

Transport i przechowywanie wg ST „Wymagania ogólne” i instrukcji producenta.

## **5.WYKONANIE ROBÓT.**

Roboty termoizolacyjne powinny być wykonywane w temperaturze dodatniej.

Warstwy ocieplające powinny być wbudowane w taki sposób, aby nie ulegały zawilgoceniu w czasie użytkowania budynku parą wodną ani wilgocią pochodzącą z innych źródeł.

**Warstwa izolacyjna powinna być ciągła i mieć stałą grubość.**

Płyty izolacyjne powinny być układane na styk.

Przy układaniu kilku warstw płyt należy układać je mijankowo tak, aby przesunięcie styków w kolejnych warstwach względem siebie wynosiło co najmniej 3 cm.

Płyty przeznaczone do jednej warstwy powinny mieć jednakową grubość.

Ochronę warstwy izolacji termicznej lub przeciwdźwiękowej przed zawilgoceniem wodą zarobową uzyskuje się stosując warstwę ochronną z folii polietylenowej gr. 0,2 mm z zakładami min. 20 cm.

Przy układaniu folii na termoizolacji podłoża na gruncie folia polietylenowa jest paroizolacją.

Powierzchnia podłoża lub podkładu pod izolację termiczną z materiałów termoizolacyjnych powinna być równa i czysta.

Odbiór przygotowanej warstwy ocieplającej powinien obejmować :

    sprawdzenie czy jakość i rodzaj materiałów są zgodne z projektem

    sprawdzenie czy grubość warstwy ocieplającej jest wystarczająca do uzyskania wymaganej wartości

współczynnika K  
sprawdzenie czy materiał izolacyjny nie uległ zawilgoceniu  
sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej, prawidłowości ułożenia i przylegania do podłoża  
sprawdzenie czy styropian nie styka się z materiałami zawierającymi w swym składzie rozpuszczalniki lub substancje oleiste.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Zakres kontroli zgodnie z ST „Wymagania ogólne” oraz pkt.5

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta zaświadczeniem o jakości lub innym dokumentem zamieszczonym na opakowaniu.

## **7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie izolacji termicznych i paroizolacji podłoża na gruncie.

## **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST “Wymagania ogólne”.

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

## **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą.

## **10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg:

PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

PN-B-20130 Płyty styropianowe

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych . Arkady 1989 Należy stosować przepisy zgodnie ST „Wymagania ogólne”.

# **ST – 20.00      WARSTWY Z ZAPRAWY CEMENTOWEJ**

## **1.WSTĘP.**

### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac

- wykonanie podłoża samopoziomujących

przy wykonaniu robót związanych z inwestycją: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

### **1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- Oczyszczenie podłoża z kurzu, brudu, wapna, olejów i tłuszczów itp.

- Zredukowanie chłonności podłoża emulsją gruntującą
- Przygotowanie zaprawy przy użyciu agregatu mieszającego.
- Ułożenie jastrychu samopoziomującego - poprzez równomierne rozłożenie wg wyznaczonych i kontrolowanych poziomów.
- Zapewnienie warunków dojrzwania poprzez zapewnienie warunków ciepłno-wilgociowych.
- Wykonanie spoin dylatacyjnych.

#### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## **2.MATERIAŁY.**

Jasnych cementowy wylewany na folii polietylenowej .

Materiały do wykonania dylatacji.

Jako kruszywo do zapraw cementowych należy stosować piasek do zapraw budowlanych dowolnej klasy, odmiany I lub piasek uszlachetniony odpowiadające normie PN-B/79-06711.

Woda zarobowa powinna spełniać wymagania podane w normie.

Przechowywanie cementu w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi. Transport i przechowywanie cementu powinno być zgodne z postanowieniami normy BN-88/673-08 i PN-88/B-3000.

## **3.SPRZĘT.**

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **4.TRANSPORT.**

Samochód dostawczy.

Transport i przechowywanie wg ST „Wymagania ogólne”

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

## **5.WYKONANIE ROBÓT.**

Jastrych cementowy powinien być wykonany jako samodzielna płyta leżąca na warstwie izolacji cieplnej i przeciwwilgotnościowej lub jako podkład związany z podłożem w zależności od usytuowania i przeznaczenia pomieszczenia.

Grubość jastrychu cementowego powinna być uzależniona od rodzaju konstrukcji podłogi oraz od stopnia ściśliwości warstwy izolacji cieplnej lub przeciwdźwiękowej.

Grubość podkładu cementowego nie powinna być mniejsza niż:

- a) podkładu na izolacji przeciwwilgociowej - 40 mm

Wytrzymałość podkładu cementowego badana wg PN-85/B-04500 nie powinna być mniejsza niż: na ściskanie 12 Mpa, na zginanie 3 Mpa

Jeśli materiał izolacji cieplnej lub przeciwdźwiękowej jest nasiąkliwy i nieodporny na zawilgocenia powinien być osłonięty warstwą ochronną przed wykonaniem podkładu.

Ochronę warstwy izolacji termicznej lub przeciwdźwiękowej przed zawilgoceniem wodą zarobową uzyskuje się stosując warstwę ochronną z folii polietylenowej układanej na zakład.

Szczeliny izolacyjne powinny być stosowane dla oddzielenia podłogi od innych elementów konstrukcji budynku (ścian, słupów, schodów) lub oddzielenia konstrukcji podłogi od podłoża albo posadzki od podkładu.

Podkład cementowy powinien być oddzielony od pionowych stałych elementów budynku paskiem styropianu

gr. 1 cm.

W konstrukcjach podłóg powinny być uwzględnione szczeliny dylatacyjne, izolacyjne i przeciwskurczowe.

Szczeliny dylatacyjne powinny występować w miejscach dylatacji konstrukcji budynku oraz w miejscach, w

których zachodzi potrzeba wyeliminowania szkodliwego wpływu rozszerzalności cieplnej i pęcznienia materiałów.

Warstwa izolacyjna w konstrukcji podłogi stanowi jednocześnie szczelinę dylatacyjną.

Szczeliny dylatacyjne powinny występować w miejscach zmiany grubości podkładu oraz w miejscu styku różnych konstrukcji podłóg.

Szczeliny przeciwskurczowe należy wykonywać w podkładach z zaprawy cementowej lub betonu. Powinny one dzielić powierzchnię podłogi na pola o powierzchni nie większej niż 36 m<sup>2</sup> przy długości boku prostokąta nie przekraczającej 6 m.

Na wolnym powietrzu pole między szczelinami nie powinno przekraczać 5 m<sup>2</sup> przy największej długości boku -3m.

Szczeliny przeciwskurczowe w podkładzie cementowym powinny być wykonane jako nacięcia w świeżym podkładzie betonowym o głębokości równej 1/3 - 1/2 grubości podkładu. Rozstaw szczelin skurczowych nie powinien przekraczać 6 m a w korytarzach 2-2,5 krotniej ich szerokości.

Zaprawę cementową lub mieszankę betonową należy układać niezwłocznie po przygotowaniu między listwami kierunkowymi o wysokości równej grubości podkładu z zastosowaniem ręcznego lub mechanicznego zagęszczenia z równoczesnym wyrównaniem i zatarciem powierzchni.

Przy zacieraniu powierzchni nie dopuszcza się nawilżania podkładu lub nakładania drobnoziarnistej zaprawy.

W ciągu pierwszych 7 dni podkład powinien być utrzymywany w stanie wilgotnym np. przez pokrycie folią polietylenową.

W pomieszczeniach, w których występują kratki ściekowe należy wykonać spadek do kratek min. L,5 %.

## **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Inżynier dokona sprawdzenie prawidłowości wykonania podkładu.

Podkład powinien mieć powierzchnię równą, stanowiącą płaszczyznę poziomą lub pochyloną zgodnie z ustalonym spadkiem.

Powierzchnia podkładu sprawdzana dwumetrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 5 mm. Odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej lub pochylonej nie powinny przekraczać 2 mm/m i 5 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia. Należy stosować metody kontroli zgodnie z ST „Wymagania ogólne” i instrukcją producenta.

## **7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- - wykonanie podłoży samopoziomujących gr.3,5 cm i 5cm.

## **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST “Wymagania ogólne”.

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

## **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą.

## **10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg;

PN-83/B-06256 Beton odporny na ścieranie

PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

PN-75/C-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Arkady 1989

Aprobaty techniczne materiałów i zalecenia producenta.

Należy stosować przepisy zgodnie z ST „Wymagania ogólne”

## ST – 23.00 POSADZKA Z PŁYTEK “GRES” I TERAKOTOWYCH

### 1.WSTĘP.

#### 1.1.Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac :

- wykonanie okładzin z płytek gresowych i terakotowych na płaszczyznach poziomych i cokolików gresowych pomieszczeń suchych bez spadków podłogi.

przy wykonaniu robót związanych z budową: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3.Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- Sprawdzenie jakości i przygotowanie podłoża,
- Nakładanie zaprawy klejowej,
- Układanie ceramiki,
- Spinowanie posadzek i cokolików

W zakres prac wchodzi czynności i materiały pomocnicze.

#### 1.4.Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

### 2.MATERIAŁY.

zaprawa klejowa

zaprawa fugowa

fuga silikonowa

płytki gresowe 29,7x29,7x0,8cm i płytki terakotowe 15x15x0,6cm:

nieszkliwione

nasiąkliwość wodna 0,1%

wytrzymałość na zginanie 45MPa

twardość powierzchni w skali Mohsa 8

na zewnątrz budynku – mrozoodporne

odporność na ścieranie 150

na schodach – antypoślizgowe - reliefowe

profile wykończeniowe do okładzin ceramicznych aluminiowe

Płytki gresowe i terakotowe i akcesoria muszą być dostarczone w najwyższej kategorii jakości producenta.

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

### 3.SPRZĘT.

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### 4.TRANSPORT.

Samochód dostawczy.

Transport i przechowywanie wg wymagań ogólnych ST i instrukcji producenta.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

### **5.WYKONANIE ROBÓT.**

Podłoże pod płytki powinno być nośne a wytrzymałość na odrywanie powinna być zgodnie z PN/B - 10107 lub DIN 18156 nie mniejsza niż 0.5MPa.

Dla pomieszczeń bez odwodnienia podłogi układać w poziomie wykończeniowym.

Płytki należy rozmiarzać tak, aby docinki płytek przy krawędziach (końcach ścian) miały wymiar większy niż połowa płytki.

Warstwa kleju pod płytki nie może zawierać pustych miejsc.

Styki (krawędzie) podłoga/ściana spoinować fugą silikonową. Szczelinę przed ułożeniem ww. fug brzegi płytek zagruntować podkładem do fug silikonowych.

Całość powierzchni spoinować fugą mineralną .

Szerokość fug - 5mm.

Na krawędziach zewnętrznych stosować profil narożny Profil powinien być dobrany do grubości płytki tak, aby licował z płytką w obu kierunkach. W narożnikach stosować elementy narożne systemowe.

Uszczelnienia podłogi oraz układanie okładzin ceramicznych musi być wykonywane w jednym cyklu technologicznym przez jednego podwykonawcę.

### **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Inżynier dokona sprawdzenie prawidłowości

Zasady prowadzenia kontroli jakości powinny być zgodne z wymaganiami ogólnymi ST. Odbiór podłoga należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót okładzinowych.

Pozostałe elementy wg „Warunków technicznych ...” tom I część IV. - Arkady 1989

### **7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie okładzin z płytek gresowych i terakotowych na płaszczyznach poziomych i cokolików gresowych i terakotowych pomieszczeń suchych bez spadków podłogi.

### **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

### **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaeń w umowie z Wykonawcą

### **10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.**

Należy stosować przepisy zgodnie z wymaganiami ogólnymi ST.

PN/B- 10107 Badanie wytrzymałości na odrywanie

PN-EN 176 Płytki gres nieszkliwione

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -Arkady 1989

Karty techniczne i instrukcje stosowania producenta materiałów.

## **ST – 28.00 WYKONANIE TYNKÓW WEWNĘTRZNYCH GIPSOWYCH.**

### **1.Wstęp.**

#### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac tynkarskich:

- wykonanie tynków wewnętrznych gipsowych.
  - podkład pod płytki ceramiczne i pozostałe powierzchnie
- przy wykonaniu robót związanych z budową: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

### **1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- sprawdzenie i przygotowanie podłoża
- osadzenie listew narożnikowych
- zabezpieczenie folią i taśmą powierzchni narażonych na zabrudzenie
- przygotowanie zaprawy gipsowej
- wykonywanie tynku
- usunięcie folii i taśmy

### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## **2.MATERIAŁY.**

Tynki z gipsu tynkarskiego powinny być wykonywane z suchej mieszanki, stanowiącej mieszaninę gipsu budowlanego, estrichgipsu oraz środków modyfikujących tę mieszankę w celu utrzymywania wody przez zaprawę gipsową.

Woda zarobowa powinna spełniać wymagania podane w normie.

Stosować listwy tynkarskie narożnikowe i dylatacyjne.

Przechowywanie w magazynach zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

## **3.SPRZĘT.**

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **4.TRANSPORT.**

Transport i przechowywanie wg ST „Wymagania ogólne” i instrukcji producenta.

Tynki transportować i przechowywać w miejscu suchym, nie narażonym na mróz, w zamkniętych pojemnikach.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

## **5.WYKONANIE ROBÓT.**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurwane przebiecia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne oraz wbudowane szafki i urządzenia.

Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczu murów lub skurczu ścian betonowych tj. po upływie 4-6 miesięcy po zakończeniu robót stanu surowego.

Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż + 5° C i pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0° C. W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających.

Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie.

Przed rozpoczęciem tynkowania należy przygotować podłoże w zależności od rodzaju podłoża.



W murze ceglany spoiny powinny być nie zapełnione zaprawą na głębokość 10-15 mm. Przed rozpoczęciem tynkowania stropów należy usunąć zaprawę wystającą ze spoin. Należy usunąć wszelkie zwisy zaprawy, wypełnić ubytki zaprawą gipsową o składzie: gips budowlany i piasek w proporcji 1:1 i konsystencji ok. 7-8cm zanurzenia stożka pomiarowego.

Odślonięte części metalowe osadzone lub przechodzące przez tynki lub elementy gipsowe winny być zabezpieczone przed korodującym działaniem gipsu za pomocą powłoki malarskiej a farby ochronnej ( farba podkładowa miniowa).

Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych.

Oczyszczone podłoże bezpośrednio przed tynkowaniem obficie zmyć wodą.

Podłoże betonowe pod tynk powinno być równe lecz szorstkie. Gładkie podłoże betonowe należy naciąć dłutami a następnie oczyścić z pyłu i kurzu.

Zaprawę z gipsu należy przygotować bezpośrednio przed przystąpieniem do tynkowania. Do gipsu tynkarskiego nie należy poza wodą stosować żadnych opóźniaczy wiązania gipsu ani plastyfikatorów. Konsystencja przygotowanej zaprawy do mechanicznego narzucania powinna wynosić 7cm zanurzenia stożka pomiarowego. Konsystencji tej odpowiada współczynnik wodno – gipsowy w/g=0,45-0,48. Początek wiązania zaprawy nie może być krótszy niż 60minut od chwili zarobienia gipsu tynkarskiego wodą.

Narzut zaprawy na ściany należy prowadzić od góry poziomymi pasami, posuwając się ku dołowi. Należy stosować listwy tynkarskie narożnikowe.

#### **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Inżynier dokona sprawdzenie prawidłowości wykonania tynków zgodnie z pkt. 5.

Stosować zasady kontroli wg ST „Wymagania ogólne”

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót okładzinowych.

#### **7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie tynków wewnętrznych gipsowych.
- podkład pod płytki ceramiczne i pozostałe powierzchnie

#### **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST “Wymagania ogólne”.

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

#### **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą.

#### **10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.**

Wymagania nieuregulowane powyższym opisem obowiązują wg.

PN-70/B-10100 Roboty tynkowe – tynki zwykłe - wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-10109:1998 Tynki i zaprawy budowlane – Suche mieszanki tynkarskie.

PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe. Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy.

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

PN-75/C-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych. - Arkady . Należy stosować przepisy zgodnie z ST „Wymagania ogólne”.

## **ST – 29.00            MALOWANIE TYNKÓW ŚCIAN WEWNĘTRZNYCH.**

### **1.WSTĘP.**

#### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac :

- malowanie tynków ścian wewnętrznych (farbami emulsyjnymi i lateksowymi).  
przy wykonaniu robót związanych z inwestycją: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- przygotowanie podłoża ścian
- gruntowanie podłoża ścian
- zabezpieczenie folią powierzchni narażonych na zabrudzenie przy malowaniu
- malowanie ścian
- usunięcie folii

#### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

### **2.MATERIAŁY.**

Farba emulsyjna akrylowa

Farba lateksowa

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi. Farby nie mogą być transportowane i przechowywane w temp. poniżej + 5°C.

### **3.SPRZĘT.**

Sprzęt ręczny powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **4.TRANSPORT.**

Transport i przechowywanie wg ST „Wymagania ogólne” i instrukcji producenta.

Farby nie mogą być transportowane i przechowywane w temp. poniżej + 5°C.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

### **5.WYKONANIE ROBÓT.**

Roboty malarskie wewnątrz budynków powinny być wykonywane po wyschnięciu tynków.

Przy wykonywaniu robót malarskich wewnątrz budynków nie powinna występować zbyt wysoka temperatura pow. 30° C oraz przeciągi.

Powierzchnie tynków powinny być odpowiednio przygotowane a wszelkie ubytki powinny być wyreperowane z wyprzedzeniem 14 dniowym.

Powierzchnie podłoża przewidzianych do malowania powinny być gładkie, równe, wszelkie występy od lica powierzchni należy skuć, usunąć lub zeszlifować.

Podłoża powinny być dostatecznie mocne, nie pyłące, nie kruszące się, bez widocznych rys, spękań i

rozwarstwień, czyste i suche.

Wilgotność powierzchni tynkowanych przewidzianych pod malowanie farbami emulsyjnymi powinna być nie większa niż 4% masy, a farbami olejno-żywicznymi i syntetycznymi nie większa niż 3% masy.

Przed malowaniem podłoże należy zagruntować odpowiednio do zastosowanej farby.

Wewnątrz budynków pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po całkowitym zakończeniu robót poprzedzających tj po ukończeniu robót instalacyjnych, wykonaniu podłogi, osadzeniu okien i drzwi.

Drugie malowanie należy wykonać po wykonaniu białego montażu i wyposażenia, ułożeniu posadzek i zawieszeniu sufitów podwieszonych.

Przy malowaniu sprawdzić czy nie są wymagane środki ochrony skóry i dróg oddechowych.

#### Malowanie farbami emulsyjnymi akrylowymi i lateksowymi :

Farbę można nanosić za pomocą pędzla, wałka malarzkiego lub natrysku.

Świeże tynki malować dopiero po 3-4 tygodniach dojrzenia, beton po miesiącu.

Przygotować podłoże przez uzupełnienie ubytków, następnie zmyć całą powierzchnię wodnym roztworem środka dezynfekującego grzyby i pleśnie zgodnie z instrukcją zamieszczoną na opakowaniu. Jeszcze przed całkowitym wyschnięciem powierzchnię pomalować dwukrotnie farbą .

Do pierwszego malowania farbę rozcieńczyć przez dodatek ok. 5% wody pitnej. Drugą warstwę nanosić farbą o lepkości handlowej po wyschnięciu pierwszej warstwy tj. po ok. 2 godz.

Prace malarskie powinny być prowadzone gdy temperatura otoczenia nie jest niższa niż +5°C i nie wyższa niż +30°C.

Zbyt niska temperatura podłoża może spowodować spękania powłoki.

Pomieszczenia po wymalowaniu należy wietrzyć 1-2 dni.

### **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Badania powłok z farb emulsyjnych należy przeprowadzać nie wcześniej niż po 7 dniach.

Powłoki z farb powinny mieć barwę jednolitą zgodną ze wzorcem, bez śladów pędzla, smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia.

Powłoki powinny mieć jednolity połysk a powłoki matowe powinny być jednolicie matowe lub półmatowe.

Wszystkie powłoki z farb nawierzchniowych powinny wytrzymywać próbę na wycieranie, zarysowanie, zmywanie, przyczepność.

Badanie warstw gruntujących obejmuje

- sprawdzenie utrwalenia zagruntowanych powierzchni tynków,
- nasiażliwości,
- wsiażliwości,
- wyschnięcia,
- przyczepności.

Stosować zasady kontroli wg ST „Wymagania ogólne”.

### **7.OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- malowanie tynków ścian wewnętrznych

### **8.ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST “Wymagania ogólne”.

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

### **9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą.

### **10.PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg.:

PN-69/B- 10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.

PN-69/B- 10280 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.

PN-67/C- 81542 Wyroby lakierowe. Przybliżone metody obliczania wydajności i zużycia.

PN/B- 10107 Badanie wytrzymałości na odrywanie

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Arkady 1989. Należy stosować przepisy zgodnie z ST „Wymagania ogólne”

## ST – 31.00 OKŁADZINY CERAMICZNE ŚCIAN

### 1.WSTĘP.

#### 1.1.Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac okładzinowych:

- wykonanie okładzin z płytek ceramicznych na ścianach przy wykonaniu robót związanych z budową: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3.Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

wykonanie okładzin z płytek ceramicznych na płaszczyznach poziomych pomieszczeń mokrych oraz w pomieszczeniach bez spadków podłogi.

- Sprawdzenie jakości i przygotowanie podłoża,
- Sprawdzenie montażu elementów uzbrojenia,
- Nakładanie zaprawy klejowej,
- Układanie ceramiki,
- Fugowanie

W zakres prac wchodzi czynności i materiały pomocnicze.

wykonanie okładzin z płytek ceramicznych na ścianach

- Sprawdzenie jakości i przygotowanie podłoża,
- Sprawdzenie montażu elementów uzbrojenia,
- Nakładanie zaprawy klejowej,
- Układanie ceramiki,
- Fugowanie

W zakres prac wchodzi czynności i materiały pomocnicze.

#### 1.4.Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

#### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

### 2.MATERIAŁY.

Wykonanie okładzin z płytek ceramicznych na ścianach

elastyczna zaprawa klejowa

zaprawa fugowa

fuga silikonowa

podkład

płytki ceramiczne ścienne

-nasiąkliwość wodna 18%

-wytrzymałość na zginanie 20MPa  
-twardość 4  
profile wykończeniowe do okładzin ceramicznych PVC i aluminiowe  
Płytki ceramiczne i akcesoria muszą być dostarczone w najwyższej kategorii jakości producenta.

### 3.SPRZĘT.

Sprzęt ręczny powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.  
Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### 4.TRANSPORT.

Transport i przechowywanie wg wymagań ogólnych ST i instrukcji producenta.  
Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.  
Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

### 5.WYKONANIE ROBÓT.

Wykonanie okładzin z płytek ceramicznych na ścianach  
Przed przystąpieniem do okładzinowania powierzchni ścian należy sprawdzić jakość podłoża zarówno pod względem wytrzymałościowym jak i geometrii ścian.  
Dla ścian w pomieszczeniach mokrych należy sprawdzić jakość wykonania izolacji wg póź. „uszczelnienia podłoża pod okładziny ceramiczne”. Należy sprawdzić usytuowanie i poziomy osadzenia elementów armatury i uzbrojenia.  
Płytki należy rozmiarzać tak, aby docinki płytek przy krawędziach (końcach ścian) miały wymiar większy niż połowa płytki.  
Spoiny podziałów ściennych powinny być skomponowane (w jednej linii lub w równych odstępach) ze spoinami podłogowymi.  
Okładziny ceramiczne w pomieszczeniach mokrych układać na wodoodpornej zaprawie klejowej  
Warstwa kleju pod płytki nie może zawierać pustych miejsc.  
Na krawędziach zewnętrznych oraz przy zakończeniach okładziny stosować profile narożne i wykończeniowe PVC.  
Profil powinien być dobrany do grubości płytki tak, aby licował z płytką w obu kierunkach. W narożnikach stosować elementy narożne systemowe.  
Spoiny na styku ściana/ściana oraz styki z elementami uzbrojenia spoinować fugą silikonową.  
W pomieszczeniach natrysków spoinować po zagruntowaniu podkładem do fug silikonowych.  
Całość powierzchni spoinować fugą mineralną, szer. fugi 3mm.  
Uszczelnienia podłoża oraz układanie okładzin ceramicznych musi być wykonywane w jednym cyklu technologicznym przez jednego podwykonawcę.

### 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Zasady prowadzenia kontroli jakości powinny być zgodne z wymaganiami ogólnymi ST.  
Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót okładzinowych.  
Pozostałe elementy wg „Warunków technicznych ...” tom I część IV. - Arkady 1989.

### 7.OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.  
Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie okładzin z płytek ceramicznych na ścianach

### 8.ODBIÓR ROBÓT.

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST “Wymagania ogólne”.

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE I STANDARDY.

Należy stosować przepisy zgodnie z wymaganiami ogólnymi ST.

PN-EN 177 Płytki ceramiczne podłogowe

PN-EN 159 Płytki ceramiczne ścienne

PN/B- 10107 Badanie wytrzymałości na odrywanie

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -Arkady 1989

*Karty techniczne i instrukcje stosowania producenta materiałów.*

## ST – 33.00 STROP PODWIESZONY GIPSOWO – KARTONOWY oraz ŚCIANY DZIAŁOWE GIPSOWO - KARTONOWE.

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac :

- montaż sufitów podwieszonych : sufitu gładkiego dwuwarstwowego z płyt gipsowo-kartonowych wodoodpornych
- montaż ścian działowych dwuwarstwowych z płyt gipsowo-kartonowych wodoodpornych przy wykonaniu robót związanych z budową: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

#### ściany g-k (obudowy instalacji wewnętrznych)

- wytyczenie przebiegu ściany
- mocowanie profili przyłączeniowych UW do ścian i stropów
- włożenie profili CW
- pokrycie jednej strony ściany na paroizolacji
- ulożenie instalacji wewnątrz ściany i wypełnienie ściany wełną mineralną
- pokrycie drugiej strony ściany na paroizolacji
- szpachlowanie i wzmacnianie złączy i narożników
- impregnowanie powierzchni
- usunięcie pozostałości z montażu i wyczyszczenie zabrudzeń

#### sufity podwieszone:

- sprawdzenie kątów i poziomów pomieszczenia i instalacji
- potwierdzenie odpowiedniej dla montażu wilgotności pomieszczenia
- rozmierzenie układu rusztu sufitu i określenie lokalizacji profili nośnych
- zamocowanie wieszaków sufitowych kołkami dopuszczonymi do stosowania zamocowanie profili przyściennych
- zawieszenie rusztu sufitu
- wypełnienie sufitu płytami g-k wodoodpornymi
- szpachlowanie i wzmacnianie złączy i narożników
- impregnowanie powierzchni
- usunięcie pozostałości z montażu i wyczyszczenie zabrudzeń

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót –

Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

### 2. Materiały.

Ściany działowe i osłonowe z metalową konstrukcją nośną:

profile UW i CW 50 mm, 75 mm, 100 mm płyty gipsowe gr. 12,5 mm taśma izolacji uszczelniającej

Sufit gładki z płyty gipsowo-kartonowej:

konstrukcja nośna z profili głównych i nośnych z profili CD z łącznikami do połączeń wzdluznych i krzyżowych. Ruszt może być wykonany jako jednopoziomowy i dwupoziomowy.

System podwieszenia z drutu mocującego zakończonym wieszakiem kotwicznym z napinaczem.

Wariantowo można zastosować wieszak mocujący o nośności 0,25 kN lub noniuszowy system podwieszania o nośności 0,4 kN dla sufitów przeciwpożarowych i o dużym ciężarze.

płyty gipsowo-kartonowe gr. 12,5 mm wodoodporne

Do mocowania wieszaków sufitowych do stropów betonowych stosować kołki wkręcane. Do mocowania wieszaków do stropów blaszanych trapezowych stosować śruby do blachy lub nity Molly. Do mocowania do blachy należy wykorzystywać tylko pionowe sztegi blach trapezowych.

Paroizolacja z folii polietylenowej gr. 0,2 mm.

### 3. Sprzęt.

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### 4. Transport.

Transport i przechowywanie wg wymagań ogólnych ST.

Płyty gipsowe układać w pomieszczeniach suchych na poziomym podłożu. Płyty przenosi się w pozycji pionowej krawędzią podłużną poziomo. Przy składowaniu należy zwrócić uwagę na nośność podłoża.

Transport profili stalowych typowymi środkami transportu.

### 5. Wykonanie robót.

#### Wykonanie ścian i obudów:

Wyznaczyć przebieg ściany i za pomocą poziomnicy i łaty nanieść przebieg ściany na otaczającą zabudowę i strop.

Profile przyłączeniowe UW mocuje się do ścian i stropów przy pomocy uniwersalnych elementów mocujących rozmieszczonych co 100 cm. Pod profilami należy ułożyć warstwę izolacji uszczelniającej w postaci taśmy.

Na otaczających ścianach połączenie uzyskuje się przy pomocy profilu CW.

Profile słupkowe CW muszą być włożone w górny profil UW na głębokość co najmniej 1,5 cm.

Profil słupkowy wkłada się najpierw w dolny profil UW, a następnie w górny. Profile słupkowe rozmieszcza się w odległości co 60 cm od siebie otwartą stroną w kierunku montażu. W razie potrzeby pod płytę układać paroizolację z folii polietylenowej. Płytę przykręcać do profilu CW w odstępach co 25 cm

Po zamknięciu pierwszej strony ściany i ułożeniu instalacji włożyć materiał izolacyjny z wełny mineralnej. Wełną należy wypełnić całą ścianę i zabezpieczyć przed osunięciem.

Należy zamknąć drugą stronę ściany w razie potrzeby na warstwie z folii polietylenowej. Pokrycie zaczyna się połową płyty tak aby wzajemne przesunięcie fug z jednej i z drugiej strony wynosiło 60 cm.

Tak wykonana ściana gotowa jest do zaszpachlowania fug, połączeń i wgłębień po wkrętach.

Na zaszpachlowaną powierzchnię płyty gipsowo-kartonowej nanosi się warstwę materiału gruntującego.

Poprzez gruntowanie wyrównuje się zróżnicowaną nasiąkliwość kartonu i masy szpachlowej. Przed dalszą obróbką powierzchni i malowaniem materiał gruntujący musi być suchy.

#### Wykonanie sufitu podwieszanego dwuwarstwowego:

Pomieszczenie może być wyłożone płytami dopiero wtedy, gdy jest ono dokładnie osuszone i gdy zakończone są wszelkie prace tynkarskie i posadzkarskie

Elementy typu drzwi lub okna winny być zamontowane, oszklone i spełniać swoje funkcje.

Wszelkie prace mokre i instalacyjne winny być ukończone przed montażem sufitu podwieszanego.

Podczas montażu sufitu temperatura wewnątrz pomieszczenia nie powinna być niższa niż 15 C aby umożliwić właściwe warunki pracy.

Do zakotwiczenia wieszaków mogą być używane tylko części posiadające dopuszczenie do stosowania w

budownictwie.

Elektryk decyduje czy oświetlenie założone będzie po lub w czasie montowania sufitów podwieszonych. Konieczne jest uprzednie uzgodnienie wszystkich specjalistów na budowie.

Zaleca się aby specjalista układający płyty otrzymał jednocześnie zalecenie zainstalowania oświetlenia. Każde dodatkowe obciążenie przenoszone na sufit podwieszony należy dodatkowo podwiesić. Wykonanie sufitów i oświetlenia spełniające wymogi ochrony pożarowej wg instrukcji montażu.

Przy pokryciu dwuwarstwowym pierwsza warstwa płyt mocowana jest co 75 cm. Drugą warstwę płyt przesunąć o 60 cm.

Cięcie płyt: za pomocą noża zarysowuje się licową stronę płyty tak, by karton był przecięty. Po załamaniu płyty zostaje przecięty karton od spodu.

Szpachlowanie: fugi wypełnić masą szpachlową.

Na świeżą masę położyć taśmę spoinową i bez powtórnego nanoszenia masy szpachlowej docisnąć ją za pomocą pacy do fugi.

Po związaniu masy szpachlowej nałożyć warstwę wyrównawczą i przeszlifować.

Na zaszpachlowaną powierzchnię płyty gipsowo-kartonowej nanosi się warstwę materiału gruntującego.

Poprzez gruntowanie wyrównuje się różnicowaną nasiąkliwość kartonu i masy szpachlowej. Przed dalszą obróbką powierzchni i malowaniem materiał gruntujący musi być suchy.

### **6.Kontrola jakości robót.**

Inżynier dokona sprawdzenie prawidłowości wykonania robót w pkt.5.

Stosować zasady kontroli wg ST „Wymagania ogólne”.

### **7.Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup>, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- wykonanie fragmentów ścian gipsowo-kartonowych stanowiących obudowy instalacji wewnętrznych.
- montaż sufitów podwieszonych : sufitu gładkiego dwuwarstwowego z płyt gipsowo-kartonowych wodoodpornych

### **8.Odbiór robót.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST „Wymagania ogólne”.

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

W trakcie odbioru robót należy sprawdzić:

stan i wygląd ścian i sufitów pod względem równości, pionowości, spoziomowania i sztywności rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów uszczelnienie przestrzeni między wbudowanymi elementami

### **9.Podstawa płatności.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą

### **10.Przepisy związane i standardy.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg;

Instrukcja montażu systemów gipsowo-kartonowych.

*Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych . Arkady 1989 Należy stosować przepisy zgodnie z ST „Wymagania ogólne”*

## **ST – 35.00. MONTAŻ WYPOSAŻENIA**

### **1.Wstęp.**



### 1.1.Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac:

- montaż wyposażenia sportowego i rekreacyjnego.

przy wykonaniu robót związanych z inwestycją: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

### 1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3.Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- montaż wyposażenia kuchennego

### 1.4.Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## 2.Materiały.

Materiały przewidziane w systemie urządzeń sportowych.

- kuchenki elektrycznej 4-płytkowej z piekarnikiem
- grzejników konwektorowych 0,5kW
- grzejnik konwektorowy 1kW
- suszarka do rąk 0,5kW
- Szafka kuchenna 60 (2 drzwi) - wisząca
- Szafka kuchenna 60 (2 drzwi) - stojąca
- Gabloty wiszące D-1 szkło bezpieczne (lub równoważne)
- Gabloty stojące J-1 (lub równoważne)
- Stół świetlicowy JAN L1300 (lub równoważne)
- Krzesło świetlicowe JAN tapicerowane (lub równoważne)

Przechowywanie w magazynach zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

## 3.Sprzęt.

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## 4.Transport.

Transport i przechowywanie wg ST „Wymagania ogólne”

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5.Wykonanie robót.

Montować wg instrukcji producenta

## 6.Kontrola jakości robót.

Należy stosować metody kontroli zgodnie z ST „Wymagania ogólne” i instrukcją producenta.

Należy sprawdzać:

-zgodność wymiarów

-jakość materiałów,

-prawidłowość wykonania z uwzględnieniem wymiarów w pkt5

-prawidłowość i trwałość zakotwienia

### **7.Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową robót jest 1szt., który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- montaż wyposażenia

### **8.Odbiór robót.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

### **9.Podstawa płatności.**

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą.

### **10.Przepisy związane i standardy.**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Arkady 1989

Aprobaty techniczne materiałów i zalecenia producenta.

*Należy stosować przepisy zgodnie z ST „Wymagania ogólne”*

## **ST – E 01.00 TABLICE ROZDZIELCZE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem tablic rozdzielczych w ramach zadania instalacji elektrycznych przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej ST.**

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach elektromontażowych jak w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną ST.**

Specyfikacja Techniczna ST obejmuje następujący zakres robót:

- wykonanie głównej tablicy rozdzielczej budynku
- wykonanie tablic rozdzielczych
- wykonanie głównej szyny uziemień,
- podłączenie kabla zasilającego oraz WLZ-tów .
- podłączenie przewodów instalacji,
- wyposażenie tablicy rozdzielczej wg schematów połączeń
- wykonanie prób poszczególnych tablic y rozdzielczej

Szczegółowy zakres robót objętych niniejszą STE podano w punkcie 5.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót objętych Specyfikacją Techniczną ST.**

**Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00.**

**Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie prac zgodnie istniejącą dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.**

### **2. MATERIAŁY**

**Materiałami stosowanymi do wykonania robót wg zasad Specyfikacji Technicznej są:**

- obudowy wykonane z materiału izolacyjnego w II kl. ochronności,
- aparaty nn 0,4 kV – wyposażenie tablic rozdzielczych (wg schematów ideowych),
- przewodowanie tablic,

Materiały należy składować w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych w temp. min. 5 stC z zachowaniem specyficznych cech, stosownie do typu i rodzaju materiałów :

- obudowy przechowywać w kartonach w pozycji pionowej,
- elementy drobne przechowywać na regałach.

### **3. SPRZĘT**

**Rodzaj zastosowanego sprzętu i jego ilość, winny odpowiadać wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.**

### **4. TRANSPORT**

Środki transportowe powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne przedstawiono w specyfikacji ST-00.00

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do prac należy:

- dobrać obudowy do zamontowania zaprojektowanych aparatów nn z 30 % rezerwą miejsca,
- wyznaczyć miejsce montażu tablic rozdzielczych zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.3. Sposób i zasady wykonania robót**

rozmieścić aparaty nn w dobranych obudowach,  
wykonać przewodowanie, zgodnie z dokumentacją projektową,  
zamontować tablice rozdzielcze,  
wykonać podłączenia kabli zasilających oraz odpływów.  
zapewnić równomierne obciążenie faz.  
tablice wyposażyć w schematy obwodów z opisaniem zabezpieczeń, przeznaczenia i przekrojów przewodów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST-00.00.

### **6.2. Kontrola i badanie robót**

Na sprawdzenie poprawności wykonania instalacji wchodzi:

- sprawdzenie poprawności realizacji robót wykonać wg PN-E-04700, 1998, zasad ogólnych i instrukcji producenta,
- sprawdzenie posiadania znaku B, atest lub deklarację o zgodności użytych urządzeń.
- sprawdzenie połączeń przewodów,
- sprawdzenie oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- sprawdzenie działania szafek i tablic rozdzielczych włączonych pod napięcie,
- sprawdzenie trwałości zamocowania osprzętu,
- umieszczenia schematów i napisów,
- zabezpieczenia przed korozją elementów i urządzeń instalacji elektrycznej.

Do odbioru końcowego należy przedstawić świadectwa jakości materiałów oraz protokoły :

- pomiaru rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenia samoczynnego wyłączenia instalacji,
- pomiaru ciągłości przewodów,
- pomiaru prądów upływowych,
- sprawdzenia biegunowości,
- pomiaru rezystancji uziemienia.

Pomiary elektryczne powinna wykonać osoba posiadająca aktualne uprawnienia pomiarowe oraz atestowany sprzęt pomiarowy .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w ST-00.00.

### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka tablicy rozdzielczej, w której uwzględnione są wszelkie roboty związane z wykonaniem i montażem tablic wyszczególnione w punkcie 5 niniejszej specyfikacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST-00.00.

Odbiorowi będą podlegały wykonane tablice rozdzielcze.

Odbiór robót powinien być wykonany przez Inżyniera Kontraktu .

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość:

- połączeń przewodów,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- działania tablic rozdzielczych włączonych pod napięcie,
- trwałości zamocowania osprzętu,
- umieszczenia schematów i napisów,
- zabezpieczenia przed korozją elementów i urządzeń instalacji elektrycznej.

Do odbioru końcowego należy przedstawić świadectwa jakości elementów i materiałów oraz protokoły:

- pomiaru rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenia samoczynnego wyłączenia instalacji,
- pomiaru ciągłości przewodów,
- pomiaru prądów upływowych,
- sprawdzenia biegunowości,
- pomiaru rezystancji uziemienia.

Wyniki pomiarów powinny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00.

### 9.2. Płatność

Płatności będą wykonywane na podstawie umowy.

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-90/E-01242–Identyfikacja zacisków i zakończeń przewodów.

PN-91/E-05009/46–Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

PN-91/E-05009/53–Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-91/E-05009/537–Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Odłączanie izolacyjne.

PN-87/E-05110/01–Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V dla budownictwa ogólnego. Wspólne wymagania.

PN-87/E-05110/02–Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V dla budownictwa ogólnego. Złącza.

PN-87/E-05110/03–Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V dla budownictwa ogólnego. Rozdzielnie główne budynków.

PN-87/E-05110/05–Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V dla budownictwa ogólnego. Tablice obwodowe.

PN-IEC439-1+AC, 1994–Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-91/E-05009/443–Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

wzorów protokołów kontroli i upoważnień do przeprowadzania kontroli (Dz.U. Nr 107 poz. 672).

-Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 16.03.1998 w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń (Dz.U. Nr 59 poz. 377).

## ST – E 02.00 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

### 1 WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznych linii zasilających w ramach zadania instalacji elektrycznych przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej ST.

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach elektromontażowych jak w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną ST.

Specyfikacja Techniczna ST obejmuje następujący zakres robót:

ułożenie WLZ-u pomiędzy tablicami rozdzielczymi i odbiornikami – jak kuchnie elektryczne

Szczegółowy zakres robót objętych niniejszą STE podano w punkcie 5.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót objętych Specyfikacją Techniczną ST.

**Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie prac zgodnie istniejącą dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.**

### 2. MATERIAŁY

**Materiałami stosowanymi do wykonania robót wg zasad Specyfikacji Technicznej są:**

Kable i przewody.

Kabel na napięcie 1 kV

Materiały należy składować w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych w temp. min. 5 st.C z zachowaniem specyficznych cech, stosownie do typu i rodzaju materiałów :

- kable należy przechowywać na bębnoch kablowych w pozycji stojącej .

Dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków kabla w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ kabla oraz jego długość. Kręgi układać poziomo. Kable na bębnoch zabezpieczyć przed zawilgoceniem przez założenie kapturków z materiałów termokurczliwych .

Korytka kablowe – drabinki instalacyjne szer. 100M wykonane z blachy perforowanej,

Rury przepustowe RB – rury z polichlorku winylu – sztywne.

### 3. SPRZĘT

**Rodzaj zastosowanego sprzętu i jego ilość, winny odpowiadać wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.**

### 4. TRANSPORT

Środki transportowe powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne przedstawiono w specyfikacji ST-00.00.

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do prac należy:

- ustalić trasy WLZ-tów,
- wyznaczyć miejsce przekuć.

## 5.3. Sposób i zasady wykonania robót

wykonanie przekuć i osadzenie przepustów ochronnych  
ułożyć ciągi poziome i pionowe korytek kablowych,  
ułożyć kable oraz przewody wraz z ich zamocowaniem,  
zarobić końcówki kabli i przewodów.  
wykonać próby techniczne.  
zamontować urządzenia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST-00.00.

### 6.2. Kontrola i badanie robót

Sprawdzenie poprawności realizacji robót wykonać wg PN-E-04700, 1998, zasad ogólnych i instrukcji producenta.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać znak B, atest lub deklarację o zgodności użytych urządzeń.

W trakcie robót odbiorom częściowym podlega osadzenie rur na przejściach przez ściany i stropy,

a także roboty ulegające zakryciu czyli instalacje układane podtynkowo,

Pomiary elektryczne powinna wykonać osoba posiadająca aktualne uprawnienia pomiarowe oraz atestowany sprzęt pomiarowy .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w ST-00.00

### 7.2. Jednostka obmiaru

**Jednostką obmiaru jest 1mb wykonanego WLZ-tu, w którym uwzględnione są wszelkie roboty związane z montażem linii wyszczególnione w punkcie 5 niniejszej specyfikacji .**

**Jednostką obmiaru jest 1szt zamontowanego i uruchomionego urządzenia.**

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST-00.00

Odbiorowi będą podlegały wykonane odcinki WLZ-tów.

Odbiór robót powinien być wykonany przez Inżyniera Kontraktu .

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość:

- połączeń przewodów,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej, spadku napięcia i doboru urządzeń zabezpieczających,
- zabezpieczenia przed korozją elementów i urządzeń instalacji elektrycznej.

Do odbioru końcowego przedstawić świadectwa jakości elementów i materiałów oraz protokoły:

- pomiaru rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- sprawdzenia samoczynnego wyłączenia instalacji,
- pomiaru ciągłości przewodów,
- pomiaru prądów upływowych,
- sprawdzenia biegunowości,
- pomiaru wytrzymałości elektrycznej.

Wyniki pomiarów powinny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00.

### 9.2. Płatność

**Płatności będą wykonywane na podstawie umowy z Wykonawcą.**

## 10. NORMY I PRZEPISY

PN-76/E-05121–Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

PN-87/E01201–Przewody elektryczne, podział i oznaczenia.

PN-90/E-01242–Identyfikacja zacisków i zakończeń przewodów.

PN-E-05033, 1994–Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.

Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z 17.07.1974 w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.

## ST – E 03.00 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji oświetleniowej w ramach zadania: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach elektromontażowych jak w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Specyfikacja Techniczna ST obejmuje następujący zakres robót:

- wykonanie oświetlenia montowanego w sufitach podwieszanych
- wykonanie oświetlenia montowanego na ścianie
- pomiary parametrów fotoelektrycznych,

Szczegółowy zakres robót objętych niniejszą ST podano w punkcie 5.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

**Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie prac zgodnie istniejącą dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.**

## 2. MATERIAŁY

**Materiałami stosowanymi do wykonania robót wg zasad Specyfikacji Technicznej są:**

Oprawy oświetleniowe ciągów komunikacyjnych, piwnic i zewnętrzne:  
wg PB

Przewody:

-YDYp 2x1,5; YDYpżo 3x1,5; YDYżo 4x1,5; YDYżo 5x1,5 - na napięcie 750 V.

Osprzęt elektroinstalacyjny:

- puszki rozgałęźne podtynkowe,
- puszki końcowe podtynkowe (do osprzętu) 60 P/T 60 PK,
- puszki bryzgoszczelne P-5,
- zaciski łączeniowe bezśrubowe 3, 4 i 5 stykowe,

Osprzęt łączeniowy:

- łączniki instalacyjne jednobiegunowe bryzgoszczelne, IP44.

- łączniki instalacyjne świecznikowe bryzgoszczelne, IP44.
- Łączniki instalacyjne jednobiegunowe IP 20
- łączniki instalacyjne świecznikowe IP20,
- łączniki dwubiegunowe krzyżowe.

**Materiały należy składować w pomieszczeniach zadaszonych, suchych , przewietrzanych i oświetlonych w temp. min. 5 °C z zachowaniem specyficznych cech, stosownie do typu i rodzaju materiałów :**

- oprawy oświetleniowe przechowywać w kartonach,
- elementy drobne przechowywać na regałach.
- przewody przechowywać na bębnach w pozycji stojącej, dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków przewodów w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40- krotna średnica zewnętrzna przewodu. Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ przewodu oraz jego długość. Kręgi układać poziomo.

### **3. SPRZĘT**

**Rodzaj zastosowanego sprzętu i jego ilość, winny odpowiadać wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.**

### **4. TRANSPORT**

Środki transportowe powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1.Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne przedstawiono w specyfikacji ST-00.00.

### **5.2.Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do prac należy:  
oznaczyć lokalizację opraw oświetleniowych  
ustalić trasy przewodów zasilających,  
wyznaczyć miejsce przekuć.

### **5.3.Sposób i zasady wykonania robót**

Położenie łączników klawiszowych w całym obiekcie jednakowe – 1,4 m od podłogi. Wszystkie oprawy oświetleniowe zasilane przewodami z żyłą PE. Trasy przewodów mają przebiegać w liniach poziomych i pionowych. Przewody opraw oświetleniowych łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych. Mocowanie opraw o masie do 10 kg powinno wytrzymać siłę 500 N. Przewody układać na linkach i na uchwytach jednowarstwowo przy zachowaniu odstępów między przewodami nie mniej niż 5 mm. Podłoże do układania przewodów musi być gładkie. Wszystkie przejścia obwodów przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniem przepustami rurowymi. Przebiecia pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić masą o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany. Puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem.

Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST-00.00

### **6.2. Kontrola i badanie robót**

Sprawdzenie poprawności realizacji robót wykonać wg PN-E-04700, 1998, zasad ogólnych i instrukcji producenta.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać znak B, atest lub deklarację o zgodności użytych urządzeń. W trakcie robót odbiorom częściowym podlega osadzenie rur na przejściach przez ściany i stropy, a także roboty ulegające zakryciu czyli instalacje układane podtynkowo.

Pomiary elektryczne powinna wykonać osoba posiadająca aktualne uprawnienia pomiarowe oraz



atestowany sprzęt pomiarowy .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w ST-00.00

### 7.2 Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest 1 wypust oświetleniowy, w którym uwzględnione są wszelkie roboty związane z montażem wyszczególnione w punkcie 5 niniejszej specyfikacji .

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST-00.00

Odbiorowi będzie podlegała kompletna instalacja oświetleniowa.

Odbiór robót powinien być wykonany przez Inżyniera Kontraktu .

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość:

- połączeń przewodów,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej, spadku napięcia i zabezpieczenia obwodu,
- trwałości zamocowania opraw oświetleniowych i osprzętu,
- prawidłowości usytuowania i podłączenia wyłączników (w tym wysokości montażu),
- zachowania odpowiedniej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- stopnia ochrony IP osprzętu elektroinstalacyjnego,
- zabezpieczenia przed korozją elementów i urządzeń instalacji elektrycznej,
- działanie instalacji oświetleniowej.

Do odbioru końcowego należy przedstawić świadectwa jakości materiałów oraz protokoły:

- pomiarów natężenia oświetlenia,
- pomiaru ciągłości przewodów w tym ochronnych,
- pomiaru rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenia samoczynnego wyłączenia zasilania,
- pomiaru prądów upływowych,
- protokoły prób działania.

Wyniki pomiarów powinny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00.

### 9.2. Płatność

Płatności będą wykonywane na podstawie umowy z wykonawcą.

## 10. NORMY I PRZEPISY

PN-84/E-02033 – Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym,

PN-91/E-05009/01 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-91/E-05009/03 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ogólne charakterystyki.

PN-91/E-05009/41 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciw porażeniowa.

PN-91/E-05009/43 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-91/E-05009/45 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed spadkiem napięcia.

PN-91/E-05009/47 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-91/E-05009/473 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-91/E-05009/482 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciw pożarowa.

PN-91/E-05009/61 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.

PN-91/E-05009/701 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub i basen natryskowy.

## **ST – E 04.00    INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 1-FAZ. 230V**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji gniazd wtyczkowych i odb. 1-faz. 230V w ramach zadania: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach elektromontażowych jak w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Specyfikacja Techniczna ST obejmuje następujący zakres robót: wykonanie niezależnych obwodów gniazd wtyczkowych - zakończonych puszką w danym pomieszczeniu, próby techniczne.

Szczegółowy zakres robót objętych niniejszą STE podano w punkcie 5.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie prac zgodnie istniejącą dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

### **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót wg zasad Specyfikacji Technicznej są:

Osprzęt elektroinstalacyjny:

- puszki rozgałęźne natynkowe ,
- puszki bryzgoszczelne,

Osprzęt (gniazda wtykowe):

- gniazda wtykowe wtykowe, 16A z bolcem, bryzgoszczelne, IP44.
- gniazda wtykowe wtykowe, 16A z bolcem

Przewody YDYpžo 3x2,5 - na napięcie 750 V.

Materiały należy składować w pomieszczeniach zadaszonych, suchych , przewietrzanych i oświetlonych w temp. min. 5 stC z zachowaniem specyficznych cech, stosownie do typu i rodzaju materiałów :

- elementy drobne przechowywać na regałach.
- przewody przechowywać na bębnoch w pozycji stojącej, dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków przewodów w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40- krotna średnica zewnętrzna przewodu. Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ przewodu oraz jego długość. Kręgi układać poziomo.

### **3. SPRZĘT**

Rodzaj zastosowanego sprzętu i jego ilość, winny odpowiadać wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

### **4. TRANSPORT**

Środki transportowe powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne przedstawiono w specyfikacji ST-00.00.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do prac należy:  
oznaczyć lokalizację gniazd wtyczkowych  
ustalić trasy przewodów zasilających,  
wyznaczyć miejsce przebiegu.

### 5.3. Sposób i zasady wykonania robót

Mocowanie puszek w ścianach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtyczkowe instalować tak by bolec ochronny występował u góry, przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, przewód neutralny do prawego bieguna a przewód ochronny do bolca.

Położenie gniazd wtyczkowych w całym obiekcie jednakowe:

- w hali. - 1,2 m od podłogi,
- w pozostałych pomieszczeniach - 0,2 m od podłogi.

Trasy przewodów mają przebiegać w liniach poziomych i pionowych. Przewody układać na betonie na uchwytych przy zachowaniu odstępów między przewodami nie mniej niż 5 mm. Podłoże do układania przewodów musi być gładkie. Wszystkie przejścia obwodów przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniem przepustami rurowymi. Przebiecia pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić masą o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany. Puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST-00.00

### 6.2. Kontrola i badanie robót

Sprawdzenie poprawności realizacji robót wykonać wg PN-E-04700, 1998, zasad ogólnych i instrukcji producenta.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać znak B, atest lub deklarację o zgodności użytych urządzeń. W trakcie robót odbiorom częściowym podlega osadzenie rur na przejściach przez ściany i stropy, a także roboty ulegające zakryciu czyli instalacje układane podtynkowo.

Pomiary elektryczne powinna wykonać osoba posiadająca aktualne uprawnienia pomiarowe oraz atestowany sprzęt pomiarowy .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w ST-00.00

### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest 1 wypust gniazd wtyczkowych, w którym uwzględnione są wszelkie roboty związane z montażem wyszczególnione w punkcie 5 niniejszej specyfikacji .

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST-00.00

Odbiorowi będzie podlegała kompletna instalacja gniazd wtyczkowych.

Odbiór robót powinien być wykonany przez Inżyniera Kontraktu .

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość:

- połączeń przewodów,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej, spadku napięcia i zabezpieczenia obwodu,
- trwałości zamocowania osprzętu,
- prawidłowości usytuowania i podłączenia gniazd wtyczkowych (w tym wysokości montażu),
- zachowania odpowiedniej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- stopnia ochrony IP osprzętu elektroinstalacyjnego,
- zabezpieczenia przed korozją elementów i urządzeń instalacji elektrycznej,

Do odbioru końcowego należy przedstawić świadectwa jakości materiałów oraz protokoły:

- pomiaru ciągłości przewodów w tym ochronnych,
- pomiaru rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenia samoczynnego wyłączenia zasilania,
- pomiaru prądów upływowych,
- protokoły prób działania.

Wyniki pomiarów powinny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00

### 9.2. Płatność.

Płatności będą wykonywane na podstawie umowy z Wykonawcą

## 10. NORMY I PRZEPISY

- PN-91/E-05009/01 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-91/E-05009/03 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ogólne charakterystyki.
- PN-91/E-05009/41 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciw porażeniowa.
- PN-91/E-05009/43 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-91/E-05009/45 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed spadkiem napięcia.
- PN-91/E-05009/47 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-91/E-05009/473 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Środki ochrony przed prądem przeciążeniowym.
- PN-91/E-05009/482 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciw pożarowa.
- PN-91/E-05009/61 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.

## ST – E 05.00 INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych w ramach zadania instalacji elektrycznych przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej ST.

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach elektromontażowych jak w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną ST.

Specyfikacja Techniczna STE-10 obejmuje następujący zakres robót:

- montaż głównej szyny uziemiającej GSzU,
- montaż szyny PE w tablicy rozdzielczej,
- wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych,
- próby techniczne.

Szczegółowy zakres robót objętych niniejszą ST podano w punkcie 5.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót objętych Specyfikacją Techniczną ST.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie prac zgodnie istniejącą dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

## 2. MATERIAŁY

**Materiałami stosowanymi do wykonania robót wg zasad Specyfikacji Technicznej są:**

- przewód Ly 4 mm<sup>2</sup>, 750V
- płaskownik miedziany Cu 50\*4mm
- bednarka stalowa ocynkowana Fe/Zn 30\*4mm

Materiały należy składować w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych w temp. min. 5 stC z zachowaniem specyficznych cech, stosownie do typu i rodzaju materiałów :

- bednarkę przechowywać na kręgach w pozycji stojącej,
- pozostałe materiały składować na regałach

## 3. SPRZĘT

**Rodzaj zastosowanego sprzętu i jego ilość, winny odpowiadać wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.**

## 4. TRANSPORT

Środki transportowe powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne przedstawiono w specyfikacji ST-00.00

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do prac należy:

- ustalić miejsce podłączenia do uziomu fundamentowego,
- ustalić trasy przewodów wyrównawczych,
- wyznaczyć miejsce przekuć.

### 5.3. Sposób i zasady wykonania robót

Należy zapewnić pewne połączenia metaliczne pomiędzy przewodami uziemiającymi i wyrównawczymi oraz połączenia tych przewodów z metalowymi konstrukcjami i metalowymi obudowami urządzeń. Przerwanie tych połączeń powinno być możliwe jedynie przy użyciu narzędzi. Połączenia odcinków bednarki uziemiającej i wyrównawczej wykonać przez spawania. Miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją. Miejsca połączeń śrubowych oczyścić i zabezpieczyć wazeliną techniczną.

Trasy przewodów wyrównawczych mają przebiegać w liniach poziomych i pionowych. Przewody układać w brzdach jednowarstwowo przy zachowaniu odstępu między przewodami nie mniej niż 5 mm. Podłoże do układania przewodów musi być gładkie. Wszystkie przejścia obwodów przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniem przepustami rurowymi. Przebiecia pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić masą o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST-00.00

### 6.2. Kontrola i badanie robót

Sprawdzenie poprawności realizacji robót wykonać wg PN-E-04700, 1998, zasad ogólnych i instrukcji producenta.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać znak B, atest lub deklarację o zgodności użytych urządzeń.

W trakcie robót sprawdzeniu podlega rodzaj materiału oraz prawidłowość wykonania połączeń metalicznych instalacji wyrównawczej.

W trakcie robót odbiorom częściowym podlega połączenie przewodów, rur na przejściach przez ściany i stropy a także roboty ulegające zakryciu czyli instalacje układane podtynkowo.

Pomiary elektryczne powinna wykonać osoba posiadająca aktualne uprawnienia pomiarowe oraz atestowany sprzęt pomiarowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w ST-00.00.

### 7.2. Jednostka obmiaru

**Jednostką obmiaru jest 1 mb instalacji wyrównawczej, w którym uwzględnione są wszelkie**

**roboty związane z montażem wyszczególnione w punkcie 5 niniejszej specyfikacji .**

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru podano w ST-00.00

Odbiorowi będzie podlegała kompletna instalacja połączeń wyrównawczych.

Odbiór robót powinien być wykonany przez Inżyniera Kontraktu .

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość:

- połączeń przewodów,
- oznaczenia przewodów wyrównawczych,
- trwałości zamocowania instalacji,
- zabezpieczenia przed korozją elementów i urządzeń instalacji wyrównawczej,

Do odbioru końcowego należy przedstawić świadectwa jakości materiałów oraz protokoły:

- pomiaru ciągłości przewodów instalacji wyrównawczej,
- pomiaru rezystancji uziemienia,
- protokoły prób działania.

Wyniki pomiarów powinny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00

### **9.2 Płatność**

**Płatności będą wykonywane na podstawie obmiaru ilości robót wykonanych wg niniejszej STE i dokonaniu odbiorów technicznych wszystkich elementów robót .**

Cena jednostkowa zawiera :

- dostarczenie materiałów na plac budowy ,
- wykonanie przekuć przez ściany i stropy,
- ułożenie i zamocowanie bednarki uziemiającej ,
- wykonanie i podłączenie głównej szyny uziemiającej GSzU ,
- podłączenie szyn PE w poszczególnych tablicach rozdzielczych
- wykonanie miejscowych szyn uziemiających w W.C.
- wykonanie uziemienia szybu windowego
- wykonanie pomiarów kontrolnych ,

## **10.NORMY I PRZEPISY**

PN-91/E-05009/41–Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciw porażeniowa.

PN-91/E-05009/443–Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-91/E05009/5–Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne.

-Ustawa z dnia 07.07.1994 Prawo Budowlane (Dz.U. 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).

-Ustawa z dnia 07.07.1994 O zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 89 poz. 415 z późniejszymi zmianami i aktami wykonawczymi).

-Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 14.12.1994 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

-Rozporządzenie Ministra Przemysłu z 08.10.1990 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciw porażeniowej.

-Rozporządzenie Rady Ministrów z 09.11.1999 w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce a także....(Dz.U. Nr 5 z 28.01.2000).

-Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 13.01.2000 w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających....(Dz.U. Nr 5 z 28.01.2000).

-Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z 03.11.1992 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i terenów (Dz.U. Nr 92 poz. 460).

-Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

-Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 06.08.1998 w sprawie szczegółowych zasad prowadzenia kontroli przez przedsiębiorstwa energetyczne oraz wzorów protokołów kontroli i upoważnień do przeprowadzania kontroli (Dz.U. Nr 107 poz. 672).

-Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 16.03.1998 w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń.....(Dz.U. Nr 59 poz. 377).

## **ST – E 06.00    INSTALACJA ODGROMOWA**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji odgromowej w ramach zadania instalacji elektrycznych przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej ST.**

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach elektromontażowych jak w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną ST.**

Specyfikacja Techniczna obejmuje następujący zakres robót:

- Trasowanie
- montaż zwodów poziomych niskich
- montaż przewodów odprowadzających
- montaż przewodów uziemiających
- montaż złączy.
- wykonanie uziomu otokowego
- wykonanie głównych połączeń wyrównawczych
- podłączenie przewodów pod zaciski, GSzU
- sprawdzenie i pomiar instalacji
- wykonanie dokumentacji powykonawczej

### **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót wg zasad niniejszej ST są materiały wyszczególnione w przedmiarze robót.

Materiały należy składować wg zasad określonych w ST 00.00

Do wykonania prac stosować następujące materiały:

1. Bednarka stalowa ocynkowana
2. drut stalowy okrągły ocynkowany F 8mm
3. Osłony przewodów uziemiających z blachy
4. Wsporniki dachowe z uchwytem
5. Zaciski kontrolne instalacji odgromowej
6. Zaciski do połączeń przewodów- rynna
7. obudowa złącza kontrolnego.

### **3. SPRZĘT**

**Rodzaj zastosowanego sprzętu i jego ilość, winny odpowiadać wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.**

### **4. TRANSPORT**

Środki transportowe powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne przedstawiono w specyfikacji ST-00.00

#### **5.1. Montaż zwodów poziomych niskich niez izolowanych**

- Pręty, taśmy i linki przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego
- Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających.
- Zwody poziome niez izolowane powinny być układane przy zachowaniu następujących odstępów od powierzchni dachu:
  - co najmniej 2 cm na dachach o pokryciach niepalnych i trudno zapalnych,
  - co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z blach nie spełniających określonych wymagań oraz na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych.
- Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją, a zwłaszcza:
  - zwody niskie powinny stanowić sieć, której krańcowe przewody muszą przebiegać wzdłuż krawędzi dachu,
  - na dachach pochyłych przy nachyleniu ponad 30% jeden z przewodów sieci należy prowadzić nad kalenicą dachu.
- Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnię dachu, należy wyposażyć w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu.
- Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamań (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.
- Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami.
- Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania -lepikiem w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciach blachą - przez oblutowanie.

## 5.2. Montaż sztucznych przewodów odprowadzających i uziemiających

1. Przewody odprowadzające i uziemiające mogą być układane na zewnętrznych ścianach obiektu budowlanego na wspornikach lub metodą bezuchwytową jako instalacje naprężane (przewody sztuczne zewnętrzne),
2. Sztuczne przewody odprowadzające zewnętrzne należy instalować na stałe przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych lub wsporników do instalacji naprężanych.
3. Na zewnętrznych ścianach obiektu budowlanego należy układać sztuczne przewody odprowadzające w odległości nie mniejszej niż:
  - 2 cm od podłoża niepalnego i trudno zapalnego,
  - 40 cm od podłoża z materiałów łatwo palnych.
4. Przy montażu zewnętrznych przewodów odprowadzających na wspornikach odstępowych, odległości pomiędzy wspornikami nie mogą być większe niż 1,5 m.
5. Sposoby mocowania wsporników do ściany powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału obiektu budowlanego (cegła, beton, drewno, stal itp.).
6. Sztuczne przewody odprowadzające należy instalować po możliwie najkrótszej drodze pomiędzy zwodem a przewodem uziemiającym. Wymagane jest zachowanie odległości przewodów odprowadzających od wejść do budynku, przejść dla pieszych i ogrodzeń metalowych przylegających do dróg publicznych, nie mniejszej niż 2 m. Dopuszcza się odstępstwo od wymaganej minimalnej odległości 2 m w przypadku wejść użytkowanych sporadycznie (np. wjazd do indywidualnego garażu). W przypadku gdy nie można zapewnić wymaganej odległości, należy umieścić przewód w rurze lub rurach winidurowych o łącznej grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm. Rury osłonowe powinny sięgać na wysokość 2 m nad powierzchnię ziemi i na głębokość 0,5 m pod powierzchnię ziemi.
7. W instalacjach wykonywanych metodą naprężania należy przewody odprowadzające montować według wskazań dokumentacji projektowo-technicznej.
8. Przewody odprowadzające pionowe w instalacjach naprężanych należy mocować w taki sposób i w takich odstępach, aby uniemożliwić ich uciążliwe drgania i uderzenia o ścianę wymuszone parciem wiatru.
9. Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako spawane, śrubowe lub zaciskane
10. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać za pomocą zacisków probierczych, usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym, a uziemiającym,
11. Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę



M10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu.

12. Połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonywać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych
13. Przy łączeniu przewodów uziemiających z uziomami rurowymi należy stosować obejmy. Po oczyszczeniu miejsca połączenia należy na rurę założyć podkładkę ołowianą, a następnie obejmę, którą po skręceniu i oczyszczeniu należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną.
14. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi.
15. Część nadziemną przewodów uziemiających układanych na zewnętrznych powierzchniach obiektu budowlanego należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym przy użyciu osłon do wysokości 1,5 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi. Ochrona ta nie jest wymagana, jeżeli grubość taśmy wynosi co najmniej 3 mm, a średnica pręta 8 mm.

### 5.3. Wykonywanie uziomów

- Do uziemienia urządzenia piorunochronnego należy wykorzystać uziomy naturalne
- Uziomy sztuczne należy wykonywać jeżeli:
  - uziomy naturalne znajdują się w odległości większej niż 10m od chronionego obiektu,
  - uziomy naturalne mają rezystancję większą od wymaganej.
- Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy fundamentowe, poziome otokowe, promieniowe lub pionowe.
- Zaleca się przede wszystkim stosowanie uziomów fundamentowych.
- Uziomów sztucznych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w ST-00.00

### 6.2. Kontrola i badanie robót

Sprawdzeniu podlega:

- prawidłowość wykonania połączeń metalicznych instalacji,
- przekrój przewodów uziemiających i prawidłowość ich połączeń,
- sposób mocowanie wsporników i przewodu do wsporników,
- wyników pomiarów rezystancji uziemień
- ułożenia krytych przewodów odprowadzających i uziemiających przed ich zakryciem,
- ułożenie instalacji uziemiającej w wykopach przed ich zasypaniem.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w ST-00.00

### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanej instalacji, w którym uwzględnione są wszelkie roboty związane z montażem wyszczególnione w punkcie 5 niniejszej specyfikacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST-00.00

- 8.1. Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć:
  - aktualną dokumentację podwykonawczą,
  - protokoły prób montażowych,
  - certyfikaty na znak bezpieczeństwa dla materiałów,
  - oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
  - instrukcje eksploatacji urządzeń, jeżeli umowa przewidywała dostarczenie takich instrukcji,
- 8.2. Komisja odbioru końcowego:
  - bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
  - bada protokoły odbiorów częściowych i sprawdza usunięcie usterek,
  - bada zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi, -

- bada i akceptuje protokoły prób montażowych,
- ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji instalacji,
- spisuje protokół odbiorczy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00

### **9.2. Płatność**

**Płatności będą wykonywane na podstawie obmiaru ilości robót wykonanych wg niniejszej ST i dokonaniu odbiorów technicznych wszystkich elementów robót .**

## **NORMY I PRZEPISY**

1. Ustawa Prawo Budowlane z 7.7.1994 r. Dz.U. z 1994 r., Nr 89, póź. 414 z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. z 2002 C., Nr 75, póź. 690.
3. PN-91 -/E-05023: Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.
4. PN-92/E-05031: Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
5. PN-IEC 60364-5-54;1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
6. PN-92/E-08106. Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
7. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
8. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
9. PN-IEC 61024 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
10. PN-86/E-05003 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
  - Arkusz 01 Wymagania ogólne 1986r.
  - Arkusz 02 Ochrona podstawowa 1986r.
  - Arkusz 03 Ochrona obostrzona 1989r.
  - **Arkusz 04 Ochrona specjalna 1992r.**

## **STE – 08.00 PRZYŁĄCZE NN**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłącza kablowego dla: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przyłącza kablowego.

Zakres robót:

- Ręczne kopanie rowów dla kabli o głębokości do 0.8m i szerokości dna do 0.4m w gruncie kat.III

- Nasypanie warstwy piasku gr.0.1m na dno rowu kablowego o szerokości do 0.4m
- Ręczne układanie kabli wielożyłowych YKY-žo 4x16mm<sup>2</sup> na napięcie znamionowe poniżej 110kV w rowach kablowych
- Montaż przepustów rurowych w ścianach z cegły o grubości do 1 1/2cegły z ręcznym przebijaniem otworów - rura śr.80mm
- Ręczne zasypywanie rowów dla kabli o głębokości do 0.8m i szerokości dna do 0.4m w gruncie kat. III
- Montaż kompletnej skrzynki wolnostojącej pomiarowo-przyłączeniowej SPP z laminatu, o masie do 20kg wraz z konstrukcją - mocowanie przez zabetonowanie w gotowych otworach

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-E 00.00.

- 1.4.3. Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią
- 1.4.4. Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do mocowania szaf prefabrykowanych
- 1.4.5. Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe
- 1.4.6. Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznic z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- 1.4.7. Trasa kablowa** - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.8. Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.9. Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego
- 1.4.10. Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.11. Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakąkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.12. Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.13. Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

#### 0.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST E-00.00.

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-E-.00.00.

## 2.2. Materiały budowlane

2.2.1. CEMENT - Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

2.2.2. PIASEK.- Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania fundamentów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.2.3. ŻWIR - Dla wykonania fundamentów betonowych należy stosować kruszywo (żwir) odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

2.2.4. WODA - Woda powinna być "odmiany I", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

2.2.5. FOLIA OSTRZEGAWCZA - Folię ostrzegawczą PCV stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat . I. Folia powinna spełniać wymagania BN68/6353-03.

2.2.6. KIT USZCZELNIAJĄCY - Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

2.2.7. FUNDAMENTY PREFABRYKOWANE - Pod szafki oświetleniowe i pomiarowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

2.2.8. RURY NA PRZEPUSTY KABLOWE - Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu I kV zaleca się stosować rury PVC o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm.-108/4mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219.

## 2.3. Materiały elektryczne

2.3.1. KABLE ELEKTROENERGETYCZNE - Przy budowie linii kablowych oświetleniowych należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym oraz zgodne z Dokumentacją Projektową.

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable typu: YAKyY wg P-93/E-90401 o napięciu znamionowym do 1 kV.

2.3.6. SZAFA POMIAROWA - Szafa pomiarowa, powinna odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 i BN-82/8872-01 oraz Dokumentacji Projektowej, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru oraz wykonana na napięcie znamionowe 380/220 V,

50 Hz. Szafa oświetleniowa i pomiarowa powinna posiadać następujące człony:

- Zasilający dostosowany do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm<sup>2</sup>,
- Odbiorczy składający się z 3 pól odpływowych, wyposażonych w gniazda bezpiecznikowe RBK 00C i

styczniki, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon ten powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 50 mm<sup>2</sup>.

- Pomiarowy służący do pomiaru energii elektrycznej.
- Sterowniczy realizujący lokalne wymagania zawarte w Dokumentacji Projektowej. Ponadto szafa oświetleniowa i pomiarowa powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia.

2.3.10. PRĘTY STALOWE OCYNKOWANE – śr. 18mm - dla wykonania uziemień. Pręty stalowe ocynkowane powinny spełniać wymagania PN-67/H-92325.

## **2.4. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) Robót.

## **2.5. Składowanie materiałów na budowie**

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe, wyciągniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnoch. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w przyzmacach na placu budowy.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST E-00.00.

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą - balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

# **4. TRANSPORT**

## **4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST E - 00.00.

## **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,

- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowładowczego,
- przyczepa do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST E – 00.00.

### 5.2. Trasowanie

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi.

### 5.3. Wykonanie rowów kablowych

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru

$$S = \sum d + (n-1) a + 20 [\text{cm}] \text{ gdzie}$$

n - ilość kabli w jednej warstwie  $\sum d$  - suma średnic zewnętrznych kabli w warstwie

a - odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.4.9

Zasypanie rowu kablowego wykonać piaskiem z ukopu i zagęścić do stopnia zagęszczenia  $I_d$  i wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  zgodnie z BN-83/8836-02.

Badania stopnia zagęszczenia i wskaźnika zagęszczenia wykonawca zleci uprawnionemu laboratorium na własny koszt.

### 5.4. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125

#### 5.4.1 UKŁADANIE KABLA W ROWIE KABLOWYM

Kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm 1 przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego

w kolorze niebieskim gruntem Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robot ulegających zakłębciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m

#### 5.4.2 TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych Zabrania się podgrzewania kabli ogniem Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C

#### 5.4.3 ZGINANIE KABLI

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli o izolacji

polietylenowej i o powłoce polwinitowej o liczbie żył nie przekraczających 4.

#### 5.4.4 ZABEZPIECZENIE KABLA W ROWIE KABLOWYM

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi z tworzywa sztucznego o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm i długości minimum 2,0m. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

#### 5.4.5 UKŁADANIE KABLA W RURACH OCHRONNYCH

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

#### 5.4.6 ZAPAS KABLA

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod drogami, zapas kabla powinien wynosić 0,5-1,0m.

#### 5.4.7 OZNACZENIE LINII KABLOWYCH

##### 5.4.7.1 OZNACZNIKI KABLOWE

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod drogami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające :

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla.
- znak użytkownika.
- rok ułożenia kabla

##### 5.4.7.2. OZNACZENIE TRASY

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

#### 5.4. 9. ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W ZIEMI

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela:

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do się zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10kV z kablami tego samego rodzaju		
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		50
7	Kabli różnych użytkowników		50
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli		25

#### 5.4.10. ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W ZIEMI OD INNYCH URZĄDZEŃ

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

L. p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągami z gazami palnymi o ciśnieniu do 0.5 at.	Dz. U. Nr 45, poz.243 z 1989r Dz. U. Nr 115, poz.513 z 1993r Dz. U. Nr 139, poz.686 z 1995r	
2	Rurociągi z cieczami palnymi		
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0.5 at i 4 at.		
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at.		
5	Zbiorniki z płynami palnymi		
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka) -	-	80
7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1-6	-	50



8	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100- między osłoną kabla i stopą szyny	250
9	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej	50 – między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	według PN-66/E-05024
10	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej nie przystosowanej do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 <sup>3)</sup>
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg Zarządzenia Nr 16 Min. Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn. 26-07-1972 r.	
<p>1. Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 5.4.11.</p> <p>2. Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z run stalowej o długości według tablicy 5.4.11.</p> <p>3. Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zastosowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy stosować osłony otaczające</p>			

#### 5 4.11. RODZAJ OCHRONY KABLA PRZED USZKODZENIAMI

Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, podaje poniższa tabela.

L.p.	Rodzaj obiektu krzyżowanego	Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu	
1	Rurociąg	Podwójne przykrycie kabla	Długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony	
2	Droga Kołowa	Mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	Długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony	
3			z krawężnikami (ulice)	Długość kabla na skrzyżowaniu z droga wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
4				z rowami odwadniającymi na nasypie
5	Tor Kolei	Mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	Długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony	
6			z rowami na nasypie	Długość kabla na skrzyżowaniu z torem wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
			Długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem toru z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony	

7	Rzeka lub inne Wody	osłona otaczająca	W miejscu wyjścia kabla spod wody, na długości od najniższego do najwyższego powodziowego poziomu wody. z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
---	---------------------	-------------------	---

### 5.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B 10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm . Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm . Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm . Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

### 5.12. Montaż szafki pomiarowej

Montaż szafy należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robot, a mianowicie :

- wykop pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych
- zasypianie wykopu i roboty wykończeniowe.

### 5.13. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano - izolację ochronną zgodnie z PN-92/E-05009/41. Układ zasilania przyjęto jako:

9. TN-C -dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie, dla zasilania słupów z szafy sterowniczej oraz zasilania szafy sterowniczej ze szafy przyłączeniowo – pomiarowej, która zasilana jest ze słupa linii napowietrznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Warunki ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STE - 00.00

### 6.2. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów. sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

### 6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-90/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie.

### 6.5. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### 6.6. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie

### 6.7. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2.5 kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

### 6.8. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

6. Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401
7. Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu\text{A}/\text{km}$  i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania, w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu\text{A}$ .

### 6.9. Szafa oświetleniowa i pomiarowa.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa oświetleniowa i pomiarowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom Dokumentacji Projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza :

1. Stan pokryć antykorozyjnych
2. Ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
3. Jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych.
4. Jakość konstrukcji. Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:
5. Jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy.
6. Stan powłok antykorozyjnych.
7. Jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych.
8. Zgodności schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

#### **6.10. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów należy wykonać pomiary głębokości ułożenia prętów oraz sprawdzić stan połączeń spawanych. Pomiary głębokości ułożenia prętów wykonywać co 10 dni, przy czym pręty nie powinny być zakopane płycej niż 130 cm . Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty pkt.6.2. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiar ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub ST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia Szybkiego Wyłączenia Zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST E -00.00.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest 1m.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-E-00.00.

W odbiorze powinien uczestniczyć przedstawiciel przyszłego eksploatatora - Rejonu Energetycznego Gorzów.

Przedmiotem odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu są: ciągi rur, kable ułożone w rowach przed zasypaniem i mufy zmontowane w rowie przed zasypaniem.

W ramach odbioru należy:

- zbadać stan dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową, pomiarami i przepisami wybranych elementów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia pod napięcie,
- sporządzić protokół odbioru robót przez właściciela, z podaniem wniosków i ustaleń .

Po odbiorze oświetlenia skrzyżowań przechodzą na majątek przyszłego właściciela Rejonu Energetycznego Gorzów.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST E -00.00.

Płatność wg zawartej umowy z Wykonawcą

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-76/E-02032 - Oświetlenie dróg publicznych.

PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1 kV.

P SEP-E-0001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. (PRENORMA)

N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa (NORMA SEP)

PN-74/E-90184 - Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-79/E.-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

PN-83/E-06305/00 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne.

PN-83/E-06305/01- Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Określenia.

PN-83/E-06305/0 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Klasyfikacja.

PN-83/E-06305/03 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Cechowanie.

PN-83/E-06305/04 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Konstrukcja.

PN-83/E-06305/05 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Przyłączenie do sieci zasilającej oraz przewody wewnętrzne i zewnętrzne.

PN-83/E-06305/06 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Połączenia i zaciski ochronne.

PN-83/E-06305/07 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem.

PN-83/E-06305/08 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć.

PN-83/E-06305/09 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odstępy izolacyjne.

PN-83/E-06305/10 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Opór i wytrzymałość elektryczna izolacji.

PN-83/E-06305/11 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Temperatura pracy i odporność termiczna.

PN-83/E-06305/12 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na ciepło, żar i prądy pełzające.

PN-77/E-06305/13 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymiary części do mocowania i zawieszania.

PN-79/E-06305/14 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne.

PN-85/E-06305/15 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Właściwości izolacji elektrycznej opraw zawierających układy zapłonowe do wysokoprężnych lamp wyładowczych.

PN-91/E-06160/10 - Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.  
PN-91/E-05160/01 - Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.  
PN-92/E-05009/41 - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa,  
PN-93/E-05009/61 - Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.  
PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane.  
PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.  
PN-92/0-79100 - Opakowania transportowe z zawartością.  
BN-83/8836-02 - Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
BN-68/63 53-03 - Folia kalandrowana Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.  
BN-85/3061-29 - Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.  
BN-91/8870-08 - Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.  
BN-82/8872-01 - Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych Ogólne wymagania i badania.

## 10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne 1973 r
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez 1TB w 1982 r
- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r.
- **Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.**

## ST - S 01.00 WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI.

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji dla inwestycji przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji wody ciepłej i cyrkulacji i obejmują:

Montaż rurociągów z armaturą:

- a) montaż rurociągów z rur tworzyw sztucznych
  - b) wykonanie podejść do baterii lub zaworu czerpalnego z rury o średnicy 15 mm
  - c) montaż zaworów mufowych kulowych:
  - d) montaż baterii umywalkowych, zlewozmywakowych i natryskowych śr. 15mm
  - e) wykucie otworu w ścianie betonowej lub stropie grubości 25 cm z obsadzeniem tulei
- Izolacja rurociągów na całej długości otuliną ciepłochronną z pianki polietylenowej PE  
Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji izolować otuliną grub. 9mm, wody zimnej grub. 9mm  
Próby i regulacje instalacji:  
próba szczelności instalacji wodociągowej

#### 1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

#### 2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiały i urządzenia użyte do budowy instalacji wody ciepłej i cyrkulacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobatę techniczną.

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonywaniu instalacji wody ciepłej i cyrkulacji według zasad niniejszej ST są:

8. rury z tworzyw
9. kształtki z gwintem
10. zawory kulowe mufowe o średnicy od 15 do 25 mm z dwuzłączką, nakrętno-wkrętne,
11. izolacja ciepłochronna z pianki polietylenowej gr. 9mm

##### 2.1. SKŁADOWANIE.

###### 2.1.1. Rury.

Rury powinny być składowane w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi o kwadratowych bokach przekroju, większych od wystających części kołnierza lub kielicha.

Rury można przechowywać w budynku, w miejscu udostępnionym przez Inżyniera, układając je w pozycji leżącej jedno-, lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Sposób składowania rur stalowych nie może spowodować ich uszkodzenia lub korozji.

Wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

###### 2.1.2. KSZTAŁTKI, ARMATURA.

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych. Przy składowaniu materiałów należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

#### 3. SPRZĘT.

Do przygotowania oraz łączenia rur miedzianych należy stosować sprawne narzędzia i urządzenia gazowe przenośne (palniki ręczne) z butlami gazowymi o pojemności nie większej niż 11kg.

Cięcie i kalibrowanie rur w miejscach połączeń z armaturą przy pomocy sprzętu ręcznego.

#### 4. TRANSPORT.

Rury, kształtki i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać ręcznie lub po pochyłych legarach. Podczas załadunku transportu oraz wyładunku rur oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań Producenta.

Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja ciepłej i zimnej wody.

### 5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

Projektowaną oś przewodu oraz miejsca umieszczenia armatury należy wyznaczyć w budynku (na ścianie) w sposób trwały i widoczny, lecz łatwy do usunięcia po montażu.

### 5.2. ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAŻOWE.

#### 5.2.1. Wymagania ogólne.

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i przebiegów z Dokumentacją Projektową.

Załamania przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek (łuków lub kolanek).

Odległość rurociągów od przegród budowlanych i wzajemnie od siebie powinna pozwolić na łatwy montaż izolacji cieplnej. Odległość izolacji od przegrody minimum 20mm. Odległość pomiędzy rurociągami 100mm.

Uchwyty do rur z przekładką gumową. Uchwyty montowane w stropie z kołkiem rozporowym blaszanym.

W celu odcinania poszczególnych sekcji - części instalacji należy zamontować na rurociągach zawory kulowe przelotowe.

Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z rur PCV o średnicach odpowiednich do średnic rur.

Podejścia do punktów poboru wykonywać w bruzdach. Rurociągi w bruzdach po zmontowaniu otulić miękką pianką poliuretanową grub. 4mm następnie zatynkować.

Cyrkulacja ma na celu niedopuszczenie do wychłodzenia wody w zładzie. Kryzy na spinkach cyrkulacyjnych montować w dwuzłączkach poniżej punktu poboru w sposób umożliwiający samoczynne odpowietrzenie instalacji.

#### 5.2.2. Montaż armatury - baterii.

Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe stojące jednouchwytowe i baterie natryskowe montować wg instrukcji Producenta. Przed każdą baterią stojącą montować zawory podbaterijne kątowe z zamknięciem grzybkowym i filtrem 1/2" / 3/8" typ Schell NR04940699.

#### 5.2.3. Próba szczelności instalacji.

Instalację przed odbiorem należy poddać próbie szczelności.

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe..

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego.

Wielkość ciśnienia próbnego powinna być zgodna z wymaganiami Producenta oraz Aprobata techniczną. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego 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 przezroczysta i bezbarwna.

#### 5.2.4. Oznakowanie przewodów.

Wszystkie rurociągi należy czytelnie oznaczyć w pobliżu zaworów i trójników. Oznaczenie powinno polegać na opisie rurociągów np. CW - ciepła woda - zaleca się zastosowanie rur określonego koloru lub oznaczenie poprzez pomalowanie kolorowego paska.



#### 5.2.5. Podłączenie instalacji.

Instalację po odebraniu przez Inżyniera należy podłączyć do istniejącej nowowymaganej instalacji wody ciepłej i cyrkulacji oraz istniejącej instalacji wody zimnej. Źródłem ciepłej wody jest kotłownia gazowa.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem, ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, z należytą starannością i zachowaniem zasad estetyki wykonania, bez zbędnych załamaniań, obejść, mijanek ect.

#### 6.2. ROBOTY MONTAŻOWE.

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2,
- c) ułożenia przewodów:
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
  - kontrola połączeń przewodów,
- d) układania przewodu w rurach ochronnych,
- e) wykonanie izolacji termicznej rur,
- f) szczelności przewodu.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest metr (m) przewodu wodociągowego dla danej średnicy oraz sztuka lub komplet zamontowanej armatury.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz
  - dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
  - dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
  - protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i zanikowe, etapy itp.),
  - protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu lub części instalacji,
  - protokoły przeprowadzonych płukań przewodu,
  - świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.
- protokoły przeprowadzonych badań przewodów łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych wody,
8. świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły z przeprowadzonego płukania przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00

### 9.2 Płatność

Płatności będą wykonywane na podstawie obmiaru ilości robót wykonanych wg niniejszej ST i dokonaniu odbiorów technicznych wszystkich elementów robót .

Montaż rurociągów z armaturą:

- a) montaż rurociągów z rur
  - b) wykonanie podejść do baterii lub zaworu czterpalnego z rury miedzianej o średnicy 15 mm
  - c) montaż zaworów mufowych kulowych:  
o średnicy 15 mm
  - d) montaż baterii umywalkowych, zlewozmywakowych i natryskowych śr. 15mm
  - e) wykucie otworu w ścianie betonowej lub stropie grubości 25 cm z obsadzeniem tulei
- Izolacja rurociągów na całej długości otuliną ciepłochronną z pianki polietylenowej PE grub.  
Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji izolować otuliną grub. 9mm, wody zimnej grub. 9mm

Próby i regulacje instalacji:

#### 10. PRZEPISY

- PN-81/B-10700/00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania;
- PN-81/B-10700/02 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze; Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych;
- PN-81/B-10740 - Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-71/3-10420 - Urządzenia ciepłej wody w budynkach.

11.

## ST – S 02.00 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

### I. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji kanalizacji sanitarnej dla inwestycji przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu kanalizacji sanitarnej i obejmują:

Rurociągi z uzbrojeniem:

- a) wykonanie rurociągów z rur PVC ułożonych na ścianach budynku o średnicy 50 mm i 110mm
- b) wykonanie podejść odpływowych z kształek PVC o średnicy 50 mm i 110mm
- c) montaż rur wywiewnych z napowietrzaczami o średnicy 110 mm
- d) montaż syfonów umywalkowych i zlewozmywakowych z PVC DN50 mm
- e) montaż rewizji kanalizacyjnych z PVC DN110
- f) wykonanie rurociągów z rur PVC w wkopie wewnątrz budynku o śr. 75mm i 110mm.
- g) montaż wpustów ściekowych śr. 110 z PVC.

Urządzenia sanitarne:

- a) montaż umywalk fajansowych standard na postumencie z syfonem
- b) montaż pisuarów z syfonami zaworem splukującym
- c) montaż brodzików natryskowych,
- d) montaż ustępów typu kompakt,
- e) montaż zlewozmywaków z blachy stalowej nierdzewnej.

#### 1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu kanalizacji sanitarnej według zasad niniejszej ST są:

### 2.1. Rury kanałowe i kształtki z PCV:

- rury kanalizacyjne o średnicy wewnętrznej 50 mm zgodne z PN-80/C-89205 oraz kształtki kanalizacyjne zgodne z PN-81/C-89203. o średnicy wewnętrznej 50 mm do 110 mm,
- rura wywiewna,
- rewizje kanalizacyjne 110 mm.

### 2.2. Wyposażenie sanitarne:

- C. umywalka fajansowa standard z syfonem i postumentem,
- D. zlewozmywak z blachy stalowej kwasoodpornej standard z syfonem,
- E. pisuary ze spłukiwaniem automatycznym.
- F. Brodzik natryskowy,
- G. ustęp typu kompakt z sedesem,

### 2.3. Składowanie:

Rury kanalizacyjne oraz kształtki można składować na przestrzeni otwartej w pozycji leżącej spełniając wymagania norm odnośnie pozycji składowania.

Wyposażenie sanitarne: umywalki, pisuary i inne oraz armaturę należy składować w fabrycznych opakowaniach zgodnie z wymaganiami Producenta w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi, w trakcie składowania należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem.

## 3. SPRZĘT.

Do przygotowania oraz łączenia rur należy stosować firmowe urządzenia wskazane przez Producenta rur. Roboty te można wykonać ręcznie.

## 4. TRANSPORT.

4.1. Elementy rurowe - elementy przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

4.2. Wyposażenie sanitarne (zlewozmywaki, umywalki i inne) oraz armaturę należy przewozić w fabrycznych opakowaniach zgodnie z wymaganiami Producenta w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Załadunek i wyładunek prowadzić ręcznie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja kanalizacyjna.

### 5.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Przewody kanalizacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. n. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą poziomicy.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Załamanie przewodu w planie lub pionie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek (łuków lub kolanek).

### 5.2. Montaż przewodów.

Rurociągi - piony i podejścia kanalizacyjne wykonać z rur i kształtek z PVC lub PP kielichowych. Połączenia rur przez kielichy z uszczelkami gumowymi. Gęstość rozstawu podparć ruchomych zależna od średnicy rury i powinna być zgodna z wytycznymi Producenta. Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z rur PCV lub PP o średnicach odpowiednich do średnic rur kanalizacyjnych.

Każdy pion kanalizacyjny zakończony będzie zaworem powietrznym. Od dołu pionów zamontować rewizje służące do czyszczenia pionów i poziomów odpływowych.

### 5.3. Montaż wyposażenia sanitarnego.

W ramach wyposażenia sanitarnego należy zamontować:

- umywalki,
- zlewozmywaki,
- brodziki natryskowe,
- ustępy kompaktowe
- pisuary.

Przy montażu wszelkiego wyposażenia należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2,
- c) ułożenia przewodów:
  - 36) ułożenia przewodu na podłożu,
  - 37) odchylenia osi przewodu,
  - 38) odchylenia spadku,
  - 39) zmiany kierunków przewodów,
  - 40) zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
  - 41) kontrola połączeń przewodów,
- d) jakości i staranności montażu urządzeń sanitarnych,

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji Producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego rurociągu kanalizacji sanitarnej lub 1 sztuka lub komplet zamontowanego wyposażenia i uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według poniższych jednostek:

- m - rurociągi,
- szt. - armatura,
- kpl. - urządzenia lub wyposażenie sanitarne,

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w PN-92/B-10735

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i urządzeń.
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i zanikowe, etapy itp.),
- protokół przeprowadzonego badania szczelności przewodu lub części instalacji,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

1. zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
2. protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
3. aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie ewentualne zmiany i uzupełnienia,
4. protokoły badań szczelności przewodów.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00

### 9.2 Płatność

Płatności będą wykonywane na podstawie obmiaru ilości robót wykonanych wg niniejszej ST i dokonaniu odbiorów technicznych wszystkich elementów robót .

Rurociągi z uzbrojeniem:

- a) wykonanie rurociągów z rur PVC ułożonych na ścianach budynku o średnicy 50 mm i 110mm
- b) wykonanie podejść odpływowych z kształek PVC o średnicy 50 mm i 110mm
- c) montaż rur wywiewnych z napowietrzaczami o średnicy 110 mm
- d) montaż syfonów umywalkowych i zlewozmywakowych z PVC DN50 mm
- e) montaż rewizji kanalizacyjnych z PVC DN110
- f) wykonanie rurociągów z rur PVC w wkopie wewnątrz budynku o śr. 75mm i 110mm.
- g) montaż wpustów ściekowych śr. 110 z PVC.

Urządzenia sanitarne:

- a) montaż umywalk fajansowych standard na postumencie z syfonem
- b) montaż pisuarów z syfonami zaworem splukującym
- c) montaż brodzików natryskowych,
- d) montaż ustępów typu kompakt,
- e) montaż zlewozmywaków z blachy stalowej nierdzewnej.

### 10. PRZEPISY

Poza warunkami określonymi w założeniach ogólnych - roboty instalacji kanalizacyjnych powinny być wykonane zgodnie z warunkami wynikającymi z rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r., w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 1999 r. Nr 15 poz 140) z późniejszymi zmianami.

PN-81/B-10700.00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania

PN-81/B-10700.01 - Instalacje wewnętrzne, wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

## ST – S 03.00 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO.

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania - grzejnikowego dla inwestycji przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego i obejmują:

##### 1.3.1. Instalacje:

- a) montaż rurociągów z rur
- b) montaż rurociągów z polietylenu sieciowanego PEX d:18mm w rurze osłonowej Peschla - pod posadzką.
- c) izolacja rurociągów otuliną ciepłochronną z pianki polietylenowej PE grub. 9mm
- d) montaż rozdzielacza pięciobwodowego,
- e) montaż zaworów grzejnikowych termostatycznych o średnicy 15mm z głowicami termostatycznymi

- f) montaż zaworów odcinających podgrzejnikowych podwójnych oraz zaworów odcinających na powrocie
- g) przekucia otworów w ścianach z obsadzeniem tulei PCW z uszczelnieniem, kucie bruzd.

#### 1.3.2. Urządzenia grzejne:

- montaż grzejników stalowych płytowych konwektorowych typu VNH CosmoNova boczozasilanych z korkiem i odpowietrznikiem wg zestawienia w PB

#### 1.3.3. Próby i regulacje instalacji:

- a) płukanie instalacji CO,
- b) próba szczelności instalacji centralnego ogrzewania.
- c) próba i regulacja działania instalacji centralnego ogrzewania.

### 1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY.

Materiały użyte do budowy instalacji centralnego ogrzewania powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobatę techniczną. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego według zasad niniejszej ST są:

- 19. rury miedziane instalacyjne twarde (R290) w sztangach w gat. Cu-DHP wg PN EN 1057 średnicy od 15 do 28mm grubość ścianek 1mm
- 20. zawory grzejnikowe termostatyczne o średnicy 15mm Heimeier V-exact,
- 21. zawory odcinające podgrzejnikowe podwójne Heimeier Vekolux średnicy 15mm do współpracy z grzejnikami VNH CosmoNova,
- 22. zawory odcinające powrotne Heimeier Regulux średnicy 15mm do współpracy z grzejnikami VNH CosmoNova,
- 23. odpowietrzniki automatyczne o średnicy 15mm,
- 24. kryzy dławiące z nylonu lub tornamidu, montowane w dwuzłączkach o średnicy od 20 do 25 mm, rury PCV na tuleje ochronne, grzejniki konwektorowe typu VNH CosmoNova boczozasilane z korkiem i odpowietrznikiem,
- 25. otulina - izolacja ciepłaPE o grubości 9mm do zaizolowania rur.

Wyboru konkretnego typu materiału oraz jego Producenta o ile nie wymieniono go powyżej, dokonuje Inżynier spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji. Zastosowane materiały powinny być zgodne z Polskimi normami lub posiadać Aprobaty techniczne.

#### 2.1. SKŁADOWANIE.

##### 2.1.1. RURY.

Rury powinny być składowane w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi o kwadratowych bokach przekroju, większych od wystających części kołnierza lub kielicha.

Rury można przechowywać w budynku, w miejscu udostępnionym przez Inżyniera, układając je w pozycji leżącej jedno-, lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Sposób składowania rur stalowych nie może spowodować ich uszkodzenia lub korozji.

Wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

##### 2.1.2. KSZTAŁTKI, ARMATURA, GRZEJNIKI.

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych. Przy składowaniu materiałów należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

### 3. SPRZĘT.

Do przygotowania oraz łączenia rur miedzianych należy stosować sprawne narzędzia i urządzenia gazowe przenośne (palniki ręczne) z butlami gazowymi o pojemności nie większej niż 11kg.

Cięcie i kalibrowanie rur w miejscach połączeń z armaturą przy pomocy sprzętu ręcznego.

### 4. TRANSPORT.

Rury, kształtki, grzejniki i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Podczas załadunku transportu oraz wyładunku rur oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań Producenta.

Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego.

### 5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Projektowaną oś przewodu oraz miejsca umieszczenia armatury należy wyznaczyć w budynku na ścianie w sposób trwały i widoczny, lecz łatwy do usunięcia po montażu.

### 5.2. ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAŻOWE

#### 5.2.1 . Wymagania ogólne.

Przewody centralnego ogrzewania należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy z Dokumentacją Projektową.

Załamania przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek łuków lub kolanek.

#### 5.2.2. Montaż przewodów rurowych.

Rury prowadzić po ścianach i stropach prostoliniowo i równoległe do ich powierzchni.

Połączenia rur poprzez lutowanie kapilarne gazowe, połączenia z armaturą gwintowane. Gęstość rozstawu podparć ruchomych zależna od średnicy rury i powinna być zgodna technologią. Uchwyty do rur z przekładką gumową. Uchwyty montowane w stropie z kołkiem rozporowym blaszanym.

Odległość rurociągów od przegród budowlanych i wzajemnie od siebie powinna pozwolić na łatwy montaż izolacji cieplnej. Odległość izolacji od przegrody minimum 20mm. Odległość pomiędzy rurociągami 100mm.

W celu odcinania poszczególnych sekcji - części instalacji należy zamontować na rurociągach zawory kulowe przelotowe zgodnie z dokumentacją.

Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z rur PCV o średnicach odpowiednich do średnic rur.

#### 5.2.3. Montaż grzejników konwektorowych.

Grzejniki montować do ścian symetrycznie w stosunku do szerokości wnęki z uwzględnieniem możliwości montażu głowicy termostatycznej. Stosować systemowe zawiesia grzejnikowe.

Na korytarzach montować osłony grzejnikowe.

#### 5.2.4. Izolacja termiczna rurociągów w piwnicach.

Po pozytywnej próbie ciśnieniowej należy wykonać izolację termiczną rur okładziną koszulkową z pianki PE o grubości 30 mm. Zamki podłużne izolacji klejone na całej długości.

#### 5.2.5. Próba szczelności instalacji.

Instalację przed uruchomieniem należy poddać próbie szczelności.

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Szczelność odcinka przewodu lub instalacji bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć  $p=0,6\text{MPa}$ .

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr z tarczą 160mm przy pompie hydraulicznej.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego 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.

#### 5.2.6. Oznakowanie przewodów.

Wszystkie rurociągi należy czytelnie oznaczyć w pobliżu zaworów, trójników i odpowietrzeń i innych miejsc dostępu w szachtach i przestrzeniach stropu podwieszanego. Oznaczenie powinno polegać na naklejeniu lub pomalowaniu paska czerwonego lub niebieskiego dla odróżnienia zasilania i powrotu.

#### 5.2.7. Podłączenie instalacji.

Instalację po odebraniu przez Inżyniera należy podłączyć do nowo wybudowanej instalacji kotłowni. Źródłem wody grzewczej o zmiennych parametrach 75/60C jest kotłownia gazowa zlokalizowana w podpiwniczeniu budynku.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem, ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, z należytą starannością i zachowaniem zasad estetyki wykonania, bez zbędnych załamaniań, obejść, mijanek ect.

#### 6.2. Roboty montażowe.

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2,
- c) ułożenia przewodów:
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
  - kontrola połączeń przewodów,
- d) jakości i staranności montażu grzejników i osłon grzejnikowych,
- e) wykonanie izolacji termicznej rur,
- f) szczelności przewodu.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji Producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr przewodu centralnego ogrzewania dla danej średnicy oraz sztuka lub komplet zamontowanej armatury lub grzejnika.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i zanikowe, etapy itp.),
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu lub części instalacji,
- protokoły przeprowadzonych płukań przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie ewentualne zmiany i



- uzupełnienia,
- protokoły z przeprowadzonego płukania przewodu,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00

### **9.2 Płatność**

Płatności będą wykonywane na podstawie Umowy

## **10. PRZEPISY**

Poza warunkami określonymi w założeniach ogólnych, roboty instalacji centralnego ogrzewania powinny być wykonane zgodnie z warunkami wynikającymi z PN-64/B-10400. - Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

Woda do prób i napełniania instalacji, w zależności od użytych materiałów, powinna odpowiadać wymaganiom normy:

PN-93/C-04607. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

# **ST – S 04.00 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ NAWIEWNO – WYWIEWNEJ**

## **1.Wstęp.**

### **1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac :

- INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ NAWIEWNO – WYWIEWNEJ

przy wykonaniu robót związanych z budową przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

### **1.2.Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3.Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- Montaż kanałów wentylacyjnych z blachy ocynkowanej.
- Montaż kanałów z przewodów elastycznych izolowanych,
- Montaż czerpni i wyrzutni ściennych z blachy ocynkowanej
- Montaż central wentylacyjnych,
- Montaż aparatów skraplających,
- konstrukcji wsporczych dla central i aparatów,
- Montaż nawiewników wentylacyjnych
- Montaż wyrzutni z blachy ocynkowanej
- Montaż wentylatorów kanałowych
- Montaż rurociągów odprowadzenia skroplin izolowanych

### **1.4.Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## 2. Materiały.

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów. Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany. Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi. Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Podstawowe urządzenia: wg PB

## 3. Sprzęt.

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## 4. Transport.

Transport wg wymagań ogólnych ST.

W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed zniszczeniem i uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

Zabronione jest przeciąganie niezabezpieczonych elementów po podłożu.

## 5. Wykonanie robót.

### Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszonych powinien charakteryzować odpowiednią odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów,

- materiału izolacyjnego,
- elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.,
- elementów składowych podpór lub podwieszów,
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje. Elementy zamocowania podpór lub podwieszów do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszów oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszów i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszów i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszów powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszania w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

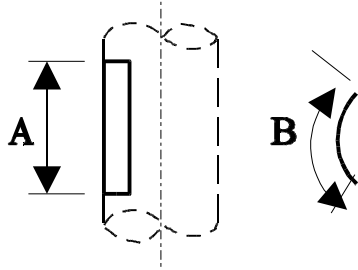
W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm

należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w tabelicy 1.

Tabela 1

**Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym**

Średnica przewodu mm	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu mm	
	A	B
d		
200 ≤ d ≤ 315	300	100
315 < d ≤ 500	400	200
> 500	500	400
<sup>1)</sup>	600	500



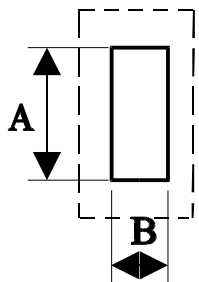
<sup>1)</sup> otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

**4.2.4.10.W** przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tabelicy 2.

Tabela 2

**Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym**

Wymiar boku przewodu mm	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu mm	
	A	B
s <sup>1)</sup>		
≤ 200	300	100
200 < s ≤ 500	400	200
> 500	500	400
<sup>2)</sup>	600	500



<sup>1)</sup> wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny  
<sup>2)</sup> otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

**Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w tabelicy 2, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tabelicach 1 i 2.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy pożarowe (z jednej strony);
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);

- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron);
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron);

h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);

i) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem kłap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45 °, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

W poziomych przewodach odprowadzających powietrze z okapów kuchni zawodowych należy stosować otwory rewizyjne w odstępach nie większych niż 6 m.

#### Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przeniesieniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 \leq L \leq 250$  mm.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;

równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;

ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

#### Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne

Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy o długości L wynoszącej  $100 \leq L \leq 250$  mm zamontowane między ich króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów.

Sposób doprowadzenia powietrza zewnętrznego powinien umożliwiać jak najbardziej równomierny w danych warunkach budowlanych dopływ powietrza do otworu ssawnego aparatu.

Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne zasysające powietrze zewnętrzne powinny być po stronie ssawnej wyposażone w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu wentylatora.

#### Wymienniki ciepła

##### Nagrzewnice

Lamele nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.

Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejnego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego

oczyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejny do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewodów zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry, a w przypadku nagrzewnic parowych sposób przyłączenia przewodu zasilającego i powrotnego powinien być odwrotny.

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.

Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciw zamrożeniowego.

Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednego uruchomienia wentylatora instalacji.

#### Urządzenia do odzyskiwania ciepła

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne w przewodach umożliwiające czyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób.

Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji lub do odpowiedniego zbiornika.

#### Nawilzacze powietrza

Nawilzacze powietrza wodne lub parowe powinny być wyposażone w niezbędne urządzenia odcinające i regulacyjne.

Nawilzacze powietrza wodne powinny być tak zamontowane i wyposażone, aby była możliwość ich przyłączenia do instalacji wodociągowej, w sposób spełniający wymagania PN-B-01706 i, jeśli jest to wymagane, instalacji kanalizacyjnej, w sposób spełniający wymagania PN-B-01707.

Nawilzacze powietrza powinny być wyposażone w urządzenia zapobiegające przenikaniu kropeł wody do innych części instalacji. W koniecznych przypadkach należy dokonać odwodnienia odcinka przewodu następnego po nawilzaczu.

#### Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Filtry mogą być:

- mocowane w przegrodzie,
- zamontowane w sieci przewodów.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

#### Nawiewniki, wywiewniki, okapy

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób

trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych haków i ostrych zmian kierunków.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatać tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:

- długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić:  $L \geq 3D$ ;
- przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić:  $s \geq L/8$ .

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra □).

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie. Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

### **6. Kontrola jakości robót.**

Inżynier dokona sprawdzenie prawidłowości wykonania kanałów wentylacyjnych.

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, nawilżacze itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbnny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- i) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- l) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

### **Procedura prac**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy, nawilżania itp.; do całej instalacji).

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nieuzycowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji.

Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.



**Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych**

- Kierunek obrotów wentylatorów,
- Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora,
- Działanie wyłącznika,
- Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic,
- Działanie systemu przeciwzamrozeniowego,
- Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych,
- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych,
- h) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

**Kontrola działania wymienników ciepła**

- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych,
- Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła,
- Działanie regulacji obrotowych regeneratorów ciepła,
- Doprowadzenie czynnika do wymienników.

**Kontrola działania filtrów powietrza**

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

**Kontrola działania nawilżaczy powietrza**

- 9) Działanie regulacji;
- 10) Działanie elementów zasilających i spustowych;
- 11) Działanie i kierunek obrotów pompy cyrkulacyjnej.

**Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych**

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

**Kontrola działania klap pożarowych**

- c) Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;
- d) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

**Kontrola działania sieci przewodów**

26. Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza;
27. Dostępność do sieci przewodów.

**Kontrola działania komory mieszającej, komory rozprężnej itp.**

Działanie regulacyjne i kontrolne.

**Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu**

4. Wrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
5. Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w projekcie lub umowie).

**Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych**

Wrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- Działania włącznika rozruchowego;
- Działania przeciwzamrozeniowego;
- Działania klap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);

Działania regulacji strumienia powietrza;

Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;

h) Współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej.

### Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

### Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację podano w tablicy poniżej:

Tablica

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Miejsce pomiaru	Instalacja				Pomieszczenie				
	P ob ór pr ąd u sil ni ka	St ru mi e ń o bj ęt o ści p o wi et rza <sup>*)</sup>	Te mp era tura po wie trza <sup>**)</sup>	Op ór pr zep ływ u na filtr ze	Strumi eń objęto ści powietr za nawiew anego i wywie wanego	Temperat ura powietrza nawiewa nego <sup>**) i</sup> temperat ura powietrza w pomieszc zeniu	Wil got noś ć po wie trza	Poz iom dźw ięk u A	Prę dko ść pow ietrz a w pom ieszc zeniu
Parametry									
Funkcje instalacji									
(F)Z	1	1	0	1	2	0	0	2	0
(F)H	1	1	1	1	2	2	0	2	2
(F)C	1	1	1	1	2	2	2	2	2
(F)M/D	1	1	1	1	2	2	1	2	2
(F)MD	1	1	1	1	2	2	1	2	2
(F)HC	1	1	1	1	2	1	2	2	2
(F) HM/HD/CM/CD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
(F) HCM/MCD/CHD/HMD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
(F) HCMD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
Wyjaśnienie odsyłaczy i symboli									
<sup>*)</sup> powietrze zewnętrzne, nawiewane i wywiewane									
<sup>**)</sup> w zależności od sposobu regulacji, jeśli ma zastosowanie									
0 - pomiar nie jest konieczny									
1 - wykonać w każdym przypadku									
2 - wykonać tylko w przypadku wymagań w umowie									
(F) - filtracja (jeżeli występuje)									
C - chłodzenie									
D - osuszanie									
H - ogrzewanie									
M - nawilżanie									
Z - bez żadnego procesu termodynamicznego									

### Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

W przypadku pomiarów kontrolnych i kontroli działania instalacji jest często konieczne wielokrotne powtarzanie tej samej procedury w różnych punktach instalacji i pomieszczeń. W celu zmniejszenia związanej z tym pracochłonności dopuszcza się stosowanie sprawdzenia wyrównkowego.

Zakres ilościowy kontroli działania i pomiarów kontrolnych powinien być ustalony przed rozpoczęciem montażu instalacji i stanowić jeden z czterech poziomów, oznaczonych odpowiednio A, B, C i D. W przypadku braku takiego wymagania w umowie lub projekcie, należy stosować poziom A.

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych powinien być taki sam jak zakres kontroli działania instalacji, o ile nie dokonano innych uzgodnień.

### Określenia

Parametr - stan części składowej instalacji (odpowiedź na sygnał, warunki działania itd.), który powinien być sprawdzony, lub wielkości fizyczne (np. temperatura, strumień powietrza, prąd itp.), które powinny być zmierzone.

Podobne lokalizacje - części budynku (pomieszczenia, strefy) lub części składowe instalacji (wentylatory, nawiewniki powietrza, fan coile itp.), których funkcje są tego samego rodzaju i które pociągają za sobą działanie instalacji oceniane w tym samym rzędzie wielkości.

### Zakres ilościowy

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania określono odpowiednimi wzorami podanymi w tablicy 5. Wzory dotyczące poziomów A, B i C mają zastosowanie dla  $n \geq 10$ .

**Tablica**  
**Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli instalacji**

Poziom wykonania pomiarów kontrolnych i kontroli działania	Wzór do obliczenia zakresu
A	$p = 1,6 \times n^{0,4}$
B	$p = 2,23 \times n^{0,45}$
C	$p = 3,16 \times n^{0,5}$
D	$p = n$
Liczbę p należy zaokrąglić do najbliższej liczby całkowitej.	
Wyjaśnienie symboli podanych w tablicy 5: p - liczba podobnych elementów wybranych do badań, n - ogólna liczba podobnych elementów w instalacji.	

Jeśli pomiary mają być wykonywane w podobnych pomieszczeniach, to dopuszcza się pomiar pewnych parametrów w zmniejszonej liczbie pomieszczeń, które stanowią tylko ułamek p. Liczbę wymaganych pomiarów podano w tablicy.

**Tablica**

Liczba pomiarów do wykonania jako część liczby p (wg tablicy 5)

Parametr	Liczba pomiarów	
	Normalna	Minimalna
Temperatura powietrza w pomieszczeniu rejestrowana w sposób ciągły przez 24 h	p/10	1

Wilgotność powietrza w pomieszczeniu rejestrowana w sposób ciągły przez 24 h	p/10	1
Pionowy profil prędkości	p/10	1
Prędkość powietrza w pomieszczeniu	p/10	1
Poziom dźwięku A	p/5	3

W odniesieniu do instalacji elementy budowlane lub elementy składowe określa się jako podobne, jeśli są identyczne i ich parametry mają identyczne wartości (nominalne lub rzeczywiste). Np. wszystkie nawiewniki powietrza tego samego rodzaju, które obsługują pomieszczenia porównywalnej wielkości i przeznaczenia, są klasyfikowane jako podobne lokalizacje do pomiaru strumienia objętości powietrza.

Jeśli zgodnie z projektem w pewnej grupie o podobnej lokalizacji jest utrzymywany ten sam parametr instalacji, można brać pod uwagę tylko jedną lokalizację. Np. jeśli temperatura powietrza nawiewanego jest utrzymywana strefowo, to może być ona mierzona tylko w jednym miejscu (podobna lokalizacja).

Jeśli w budynku wykonano szereg instalacji w tym samym czasie i przez osoby pracujące w podobny sposób, to wtedy ogólną liczbę podobnych lokalizacji należy przyjąć jako  $n$ , pomimo podziału na oddzielne instalacje. Np. jeśli 10 - cio kondygnacyjny budynek jest obsługiwany przez oddzielne instalacje na każdej kondygnacji wyposażone po 20 nawiewników każda, do obliczeń należy przyjąć  $n$  równe 200 nawiewników.

#### 5.3.2.4. Procedura pomiarów

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m<sup>2</sup> należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy; większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.

Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji. Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględniane w czasie doboru przyrządów pomiarowych, podano w tablicy .

#### Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów

Parametr	Niepewność <sup>1)</sup>
Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu	± 20 %
Strumień objętości powietrza w całej instalacji	± 15 %
Temperatura powietrza nawiewanego	± 2 °C
Wilgotność względna	± 15 % wartości mierzonej wilgotności względnej
Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi	± 0,05 m/s
Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi	± 1,5 °C
Poziom dźwięku A w pomieszczeniu	± 3 dBA
<sup>1)</sup> Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych, jak również wszystkie błędy pomiarowe.	

Jeśli do prawidłowego działania instalacji wymagane są mniejsze wartości niepewności, powinny być one określone w projekcie technicznym instalacji. Jeśli normy dotyczące urządzeń i elementów instalacji wymagają mniejszych niepewności, to należy się do tego stosować. Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne i chłodnicze instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi niepewnościami.

### Pomiary specjalne

W przypadku, gdy pomiary kontrolne nie są wystarczające do zweryfikowania jakości działania instalacji z wystarczającą dokładnością, należy wykonać pomiary specjalne. Program pomiarów specjalnych, mierzone parametry, przyrządy pomiarowe i punkty pomiarowe powinny być uzgodnione w odrębny sposób. Uzgodnienia powinny także obejmować dopuszczalną niepewność otrzymanych wyników. Uzgodnienia te powinny być dokonane przed rozpoczęciem montażu instalacji.

Praca i koszt związany z pomiarami specjalnymi powinny być współmierne z wymaganiami instalacji. Jeśli nie, należy o tym poinformować inwestora przed rozpoczęciem pomiarów, z odpowiednim wyprzedzeniem. Pomiary specjalne mogą być ograniczone do określonych urządzeń lub elementów instalacji. W pewnych przypadkach może być niezbędne badanie instalacji w warunkach zbliżonych do obliczeniowych letnich i zimowych.

Tryb pracy instalacji lub jej części składowej powinien w czasie pomiarów odpowiadać uzgodnionym warunkom. W przypadku braku możliwości uzyskania uzgodnionych warunków powinna istnieć możliwość określenia odpowiednich parametrów w warunkach projektowych, np. poprzez przeliczenie parametrów w warunkach pomiarowych na warunki projektowe.

### Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- ◆ Odniesienie do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany;
- ◆ Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- ◆ Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- ◆ Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- ◆ Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi (wg tablicy),
- ◆ Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych,
- ◆ Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (np. przez powołanie się na projekt techniczny instalacji). Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

### 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup> oraz 1 szt. urządzeń , który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- Montaż kanałów wentylacyjnych z blachy ocynkowanej.
- Montaż kanałów z przewodów elastycznych izolowanych,
- Montaż czerpni i wyrzutni ściennych z blachy ocynkowanej
- Montaż central wentylacyjnych,
- Montaż aparatów skraplających,
- Montaż konstrukcji wsporczych dla central i aparatów,
- Montaż nawiewników wentylacyjnych
- Montaż wyrzutni z blachy ocynkowanej
- Montaż wentylatorów kanałowych
- Montaż rurociągów odprowadzenia skroplin izolowanych

### 8. Odbiór robót.

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST "Wymagania ogólne".

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;

Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;

Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;

a) Sprawdzenie czystości instalacji;

b) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

Badanie ogólne

9. Dostępności dla obsługi;
10. Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
11. Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
12. Kompletności znakowania;
13. Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
14. Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
15. Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;

Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;  
Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- c) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- d) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- e) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- f) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- g) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- h) Sprawdzenie zamocowania silników;
- i) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h) Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);
- i) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;

- j) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;  
Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);  
Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowe

#### **Badanie wymienników ciepła**

- a) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z projektem;
- b) Sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;
- c) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pocięte lamele);
- d) Sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki;
- e) Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilenia i powrotu czynnika;
- f) Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- g) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- h) Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwzamrożeniowe na lub w wymienniku ciepła.

#### **Badanie filtrów powietrza**

- a) Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- b) Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c) Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- d) Sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- e) Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- f) Sprawdzenie czystości filtra.

#### **Badanie nawilżaczy powietrza**

- z) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z danymi projektowymi;
- aa) Sprawdzenie warunków zainstalowania z wielkością komory nawilżania włącznie;
- bb) Sprawdzenie kompletności poszczególnych elementów (pomp, elementów regulacji poziomu wody i oczyszczania);
- cc) Sprawdzenie systemu rozprowadzenia wody (pary).

#### **Badanie czerpni powietrza**

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

#### **Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych**

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

#### **Badanie klap pożarowych**

- a) Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- b) Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
- c) Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

#### **Badanie sieci przewodów**

- 15 Badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- 16 Sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

#### **Badanie komory mieszania, komory rozprężnej, nagrzewnicy wtórnej itp.**

Sprawdzenie wrywkowe zgodności z danymi projektowymi.

#### **Badanie nawiewników i wywiewników**

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

#### **Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych**

Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu

regulacji;

Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;

Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;

Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:

- umiejscowienia, dostępu;
- rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
- systemu zabezpieczeń;
- wentylacji;
- oznaczenia;
- typów kabli;
- uziemienia;
- schematów połączeń w obudowach.

### 9. Podstawa płatności.

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg umowy zawartej z Wykonawcą

### 10. Przepisy związane i standardy.

PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
PN-B-01706:1999/AzI	Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana AzI)
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
PN-B-03434:1999	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
PN-B-76001:1996	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
PN-B-76002:1976	Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
PN-EN 1751:2001	Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -Właściwości mechaniczne
ENV 12097:1997	Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
PrPN-EN 12599	Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PrEN 12236	Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów -Wymagania wytrzymałościowe

## ST – KS 01.00 BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji ściekowej przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu



wykonanie kanalizacji deszczowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- przeciski pod jezdnią i torami kolejowymi,
- roboty montażowe,
- budowa studni,
- odwodnienie wykopów (o ile występuje)
- kontrola jakości.

Niniejsza specyfikacja dotyczy budowy:

**Kanalizacji sanitarną grawitacyjną** z rur kanalizacyjnych PVC o złączach kielichowych uszczelnianych na uszczelkę gumową:

**Studzienek kanalizacyjnych rewizyjnych:**

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

##### Pojęcia ogólne

**Kanalizacja sanitarna grawitacyjna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków sanitarnych.

##### **Kanały**

**Kanał sanitarny** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków opadowych.

**Przykanalik** - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji sanitarnej.

##### **Urządzenia uzbrojenia sieci**

**Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Studzienka przełazowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

##### **Elementy studzienek**

**Komora robocza** - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika.

**Komin włazowy** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**Płyta przykrycia studzienki** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

**Kineta** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

## 2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

### 2.1. RURY KANALIZACYJNE

#### 2. Rury kanalizacyjne z PVC kielichowe (sztywność obwodowa 8kN/m<sup>2</sup>).

Stosowane średnice nominalne rur: DN160

Połączenia rur kielichowe, na uszczelkę gumową zakładaną we wręb bosego końca rury, lub na dwuzłączki z uszczelką gumową zakładaną we wręb bosego końca rury.

#### 2.2. Bezodpływowy zbiornik ścieków 3,8m<sup>3</sup> - prefabrykat

Studzienki należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 100cm.

Studzienki składają się z następujących zasadniczych części:

- studnia betonowa z osadnikiem h=50cm - monolityczna
- kręgi betonowe
- płyta przejściowa i pokrywowa
- pierścienie dystansowe
- właz kanałowy typu ciężkiego z pokrywą żebrowaną o wytrzymałości 250 kN

Studzienki kanalizacyjne, należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729 [7].

##### 2.2.1. Beton hydrotechniczny

Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/8738-03 [13].

##### 2.2.2. Beton zwykły

Beton zwykły powinien odpowiadać PN-88/B-06250 [14].

##### 2.2.3. Zaprawy budowlane zwykłe

Zaprawy służą do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać PN-90/B-14501 [15].

#### **2.2.4. Woda**

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 [16].

#### **2.2.5. Piasek do zapraw**

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-79/B-06711 [20].

#### **2.2.6. Kruszywo mineralne**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 [22].

#### **2.2.7. Cement portlandzki 25 lub 32.5**

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-19701:1997 [23].

#### **2.2.8. Kręgi żelbetowe**

Kręgi żelbetowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08 [1].

#### **2.2.9. Włazy kanałowe** powinny odpowiadać wg PN-87/H-74051 [3]

- typ ciężki C wg PN-87/H-74051/02 [4].

#### **2.2.10. Stopnie włazowe**

Stopnie włazowe do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086 [2].

#### **2.2.11. Przejście kanału przez ścianę studzienki**

Przejście powinno być elastyczne a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków, a w przypadku rur z PVC należy stosować typowe przejścia szczelne zalecane przez producentów rur.

2.2.12. Przepust pod torami – rura DN250PE ocieplona (system Burgg Rohrsystem)

2.2.13 Przepust pod jezdnią – rura stalowa DN 400.

### **2.3. PIASEK NA PODSYPKĘ I OBSYPKĘ RUR**

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113:1996 [21].

### **2.4. MATERIAŁY IZOLACYJNE**

**2.5.1. Kity olejowy i poliestrowy trwale plastyczne** - powinny odpowiadać BN-85/6753-02 [27].

**2.4.2. Lepik asfaltowy** wg PN-74/B-24620 [31].

**2.4.3. Papa izolacyjna** - powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [30].

## **2.5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY**

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równoległe przy stykających się wzajemnie kielichach.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

Rury PVC należy składować pod zadaszeniem w temperaturze nie wyższej niż 40°C.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmacach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

## **2.6. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE**

28. Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

29. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

30. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

**3.1.** Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- sycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak),
- obudowy do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głęb. 4.0 m
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy
- samochody samowładowcze.

**3.2.** Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowczy,
- betoniarki,
- maszyna do wierceń poziomych (przeciski)
- żurawie.
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych
- trójnogi do rur stalowych
- podbijaki drewniane do rur
- sprzęt do obcinania bosego końca rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piła do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm ( zdzierak i gładzik )
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe ( służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie )
- taśma miernicza
- niwelator i teodolit

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje "Kierownik Projektu".

#### 4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury i z zabezpieczeniem przed zarysowaniem rur przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodowej.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu ciężkiego typ C mogą być przewożone luzem.

Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.

Przy przewożeniu rur PVC, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze poniżej 0°C z uwagi na kruchość rur w tych temperaturach

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. PRACE WSTĘPNE

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej. W granicach terenu budowy kanału znajdują się stałe punkty niwelacyjne o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. reper roboczy.

### 5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Podstawę wytyczenia trasy kanału sanitarnego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

9. Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej drogi, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.
10. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.
11. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### 5.3. ROBOTY ZIEMNE

Wykop pod kanał należy wykonywać wąsko przestrzennie o ścianach pionowych, umocnionych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu.

Umocnienie ścian złożone jest z pali szalunkowych stalowych

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić łąty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Łąty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ca. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Każdorazowo należy poinformować właściciela sieci lub uzbrojenia o przystąpieniu do robót w pobliżu tych sieci.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

#### **5.4. ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY KANALIZACJI**

Ewentualne odwodnienie wykopów należy wykonać przy pomocy drenażu PVC  $\phi$  10cm, ułożonego w obsypce połączonej z podsypką rurociągu z jego spadkiem do typowych studzienek zbiorczych DN0.80m. Wodę opadową z wykopów należy odprowadzić pompą zatapialną i tymczasowymi rurociągami tłocznymi DN100 mm do odbiorników.

#### **5.5. PODŁOŻE**

Dla kanałów sanitarnych przewidziano wzmocnienia podłoża gruntowego.

Dla kanałów posadowionych w gruntach nasypowych należy wykonać podsypkę konstrukcyjną z piasku średniego dobrze uziarnionego o grubości 10cm na niewzruszonym gruncie rodzimym. Podsypkę należy zagęścić mechanicznie do zmodyfikowanej wartości Proctora 0,95.

#### **5.6. ROBOTY MONTAŻOWE**

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Budowę kanału należy prowadzić od najniższego punktu kolektora.

Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu, ułożeniu i zagęszczeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do projektowanej linii dna - krzyżem celowniczym.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

##### **5.6.1. Opuszczanie rur do wykopu**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

##### **5.6.2. Układanie rur**

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Kielichy rur w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału

sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łąką mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez łąwy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona według projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbite pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Przed zakończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury korkiem.

### 5.6.3. Połączenia rur kanalizacyjnych

Połączenie rur PVC kielichowych uszczelką gumową zakładaną w karb zewnętrzny bosego końca rury.

## 5.7. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-92/B-10729 [7].

Na trasie kanalizacji należy wykonać studzienki z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej  $d=120\text{cm}$ .

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu zmechanizowanego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów deszczowych.

### 5.7.1. Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne.

Studzienki należy posadzić na wzmocnionym podłożu poprzez wykonanie łąwy z gruncementu grubości warstwy 0.50m

### 5.7.2. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych

Studzienki należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 80cm.

Studzienki składają się z następujących zasadniczych części:

- studnia betonowa z kietą wykonaną z betonu
- kręgi betonowe
- płyta przejściowa i pokrywowa
- pierścienie dystansowe
- właz kanałowy typu ciężkiego z pokrywą żebrowaną o wytrzymałości 250 kN

Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową M-7.

W miejscach przejść rurami PVC przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne tulejowe dla rur PVC.

Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub Abizolem "R" w gruntach suchych a w nawodnionych Abizolem "B" lub 2 x papa na lepiku.

Włazy należy usytuować nad stopniami włazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.



Tolerancje wymiarowe elementów żeliwnych nie powinny przekraczać IV klasy dokładności wg PN-72/H-83104. Powierzchnie skrzynek i ramek powinny być pokryte warstwą smoły pogazowej. Powierzchnie przylegające i współpracujące krątek, korpusów i ramek dystansowych powinny być dokładnie oczyszczone, wszelkie występy i nadlewki usunięte.

Luz maksymalny pomiędzy kratką i gniazdem korpusu lub gniazdem ramki dystansowej nie powinien przekraczać 8 mm. Na każdej skrzynce i ramce dystansowej powinny być odlane następujące dane: nazwa wytwórcy, klasa skrzynki, znak PN.

## 5.8. PRZECISKI

### Przewierty maszyną do wierceń poziomych

#### Wyszczególnienie robót:

1. Przygotowanie stanowiska roboczego.
2. Sprawdzenie parametrów dołu montażowego oraz rewizyjnego.
3. Montaż toru.
4. Opuszczenie i montaż wiertnicy poziomej na dnie wykopu.
5. Ustawienie hydraulicznego agregatu napędowego na powierzchni terenu.
6. Połączenie przewodów.
7. Opuszczenie i montaż rury przeciskowej.
8. Wiercenie ręczne z usuwaniem ziemi z przewiertu na zewnątrz dołu montażowego.
9. Demontaż urządzenia po dokonaniu przewiertu.
10. Likwidacja stanowiska roboczego.

## 5.9. ZASYP WYKOPU

### 5.9.1. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (30 cm ponad kanał)

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi i warstwami grubości 10 - 20 cm, drewnianymi ubijakami o dopasowanym do potrzeb, kształcie i ciężarze 2,5 - 3,5 kg. Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni, oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych, wolnych od humusu i korzeni. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Wyżej wymienione warunki należy zastosować przy zasypie studzienek..

Kanały z rur PVC należy obsypać piaskiem do wysokości bezpiecznej 30 cm ponad wierzch rury.

### 5.9.2. Zасыpywanie kanału do poziomu terenu

Zасыpkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać należy piaskiem zasypowym (warstwami) z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy. Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

### 5.9.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprасce z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprасek od razu.

### 5.10. Ochrona przed korozją

Zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i ściekowych należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie złączowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. BADANIE MATERIAŁÓW

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### 6.2. BADANIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

- a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty wymienione w pkt.8.2.
- b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- d) Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami z p.8.2.

### 6.3. BADANIE WYKONANIA WYKOPÓW

#### 6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

**6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytym sprzętem.

**6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego** - przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- czy ma naturalną wilgotność,
- czy wykop nie został przegłębiony,
- czy jest zgodny z określonym w dokumentacji.

**6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego** - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z

dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

#### **6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

### **6.4. BADANIE W ZAKRESIE PODŁOŻA WZMOCNIONEGO**

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

### **6.5. BADANIE GŁĘBOKOŚCI UŁOŻENIA PRZEWODU I WIELKOŚCI PRZYKRYCIA**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

### **6.6. BADANIE W ZAKRESIE BUDOWY PRZEWODU I STUDZIENEK**

#### **6.6.1. Badanie ułożenia przewodu**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi.

Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### **6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji

Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzełazowego.

#### **6.6.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu**

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 2 mm.

#### 6.6.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

#### 6.6.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### 6.6.6. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni wjazdowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,

### 6.7. BADANIA ZABEZPIECZENIA PRZEWODU I STUDZIENEK PRZED KOROZJĄ

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Izolację zewnętrzną powierzchni rur i ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

### 6.8. BADANIE SZCZELNOŚCI ODCINKA PRZEWODU

#### 6.8.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

##### Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studziencie i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studziencie wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędź otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek  $F_s$  w  $m^2$ . Przewód o długości  $L_s$  i średnicy wewnętrznej  $d_z$ .

Dla wyżej wymienionych danych wylicza się  $V_w$  w  $m^3$ .

##### Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do

wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łąką niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H, przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla elementów betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek.

Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

#### Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu H.

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.

W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1

$V_w$  - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby  $t$ , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.

Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody  $V_w$ .

W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

#### Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków  $V_{w1}$  w czasie trwania próby szczelności. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

$t = 30$  min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

$t = 1$  h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

b) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla pozycji a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0,04 F_r + 0,3 F_s) \times t \quad \text{w dm}^3$$

gdzie:

$F_s$  - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w  $m^2$ ,

$F_r$  - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

$t$  - czas trwania próby  $t = 8$  h.

#### **6.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację**

### Prace wstępne

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości  $L_p$  i średnicy  $d_z$  pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte. Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu.

Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni  $F_s$ .

Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je  $H_s$  i  $H_z$ , i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.

W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem  $\pm 2$  cm, wówczas można obliczyć  $V_w$ .

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.

Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 mm i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu  $H_z$  i w kiniecie studzienek  $h_s$  na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów  $H_z$  do 1 mm i  $h_s$  do 5 mm.

Odczyt średni  $H_z$  stanowi składnik  $F_s$  do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu  $V_w$ .

Infiltracja wód gruntowych  $V_p$  do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości  $V$  odczytanej przy napełnieniu  $h_s$  w dolnej studzience odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby  $t$  i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \times t \quad (\text{m}^3)$$

z dokładnością do 0,0001 m<sup>3</sup>.

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku  $V_p/V_w$ .

### Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie  $t$  godzin trwania próby szczelności, wielkości  $V_w$  dm<sup>3</sup> przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów  $V_w = (0,04F_r + 0,3 F_s) \times t$  w dm<sup>3</sup>

Czas trwania próby  $t = 8$  h.

Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

## 6.9. BADANIE WARSTWY OCHRONNEJ ZASYPU

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur betonowych i żelbetowych oraz PVC powinna wynosić

co najmniej 0,30 m.

Zbadanie dotykem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla budowy kanalizacji deszczowej jest 1 m rury każdego typu i średnicy, mierzony w osiach studzienek.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
- d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
- e) Dziennik Budowy.
- f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

### 8.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych (pkt.8.2.)
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

### 8.3. ZAPISYWANIE I OCENA WYNIKÓW BADAŃ

#### 8.4.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

#### 8.4.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się zgodnie z umową zawartą z Wykonawcą

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
[2] PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
[3] PN-EN 124:2000	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
[5] PN-53/B-06584	Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.
[6] PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[7] PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
[8] PN-87/B-010700	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia, Terminologia.
[9] PN-93/H-74124	Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.
[10] PN-85/B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
[11] PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
[12] BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[13] BN-62/8738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
[14] PN-88/B-06250	Beton zwykły.
[15] PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
[16] PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
[17] PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
[18] PN-88/B-30030	Cement. Klasyfikacja.
[19] PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku.
[20] PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.



[21] PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
[22] PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
[23] PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku
[24] PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betono-we i żelbetowe. Nazwy i określenia.
[25] PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betono-we i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
[26] PN-74/C-89200	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
[27] BN-85/6753-02	Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i polistyrenowy.
[28] BN-78/6354-12	Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
[29]	Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurocią-gowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
[30] PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
[31] PN-74/B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
[32] PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
[33] PN-76/B-12037	Cegła kanalizacyjna.

**Uwaga:** *Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy oraz w porozumieniu z Inżynierem.*

## **ST – W 01.00 BUDOWA PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłącza wodociągowego: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci wodociągowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,

- roboty montażowe,
- budowa studzienki wodomierzowej ,
- odwodnienie wykopów (o ile występuje)
- kontrola jakości.

Niniejsza specyfikacja dotyczy budowy sieci wodociągowej z rur PE:  
oraz montażu studzienki wodomierzowej DN1000 szt. 1

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

**1.4.1. Wodociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

**1.4.2. Sieć wodociągowa** - sieć wodociągowa, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

**1.4.3. Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

**1.4.4. Studzienka wodomierzowa** - obiekt inżynierski na przewodzie wodociągowym przeznaczony do zainstalowania armatury i wodomierza.

**1.4.5. Komora robocza** - zasadnicza część studzienki wodociągowej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

**1.4.6. Komin włazowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**1.4.7. Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek wodociągowych składający się z korpusu i pokrywy.

**1.4.8. Wysokość robocza studzienki** - odległość wewnętrzna między przykryciem, a dnem studzienki w miejscu przeznaczonym do przebywania obsługi.

**1.4.9. Zasuwy i przepustnice** - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

**1.4.10. Hydranty przeciwpożarowe** - służą do czerpania wody z rurociągów w przypadku pożaru.

**1.4.11. Średnica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

**1.4.12. Ciśnienie robocze** - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

**1.4.13. Odległość bezpieczna** - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

**1.4.14. Zgrzewanie** - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

**1.4.15. Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

**1.4.16. Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

**1.4.17. Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

**1.4.18. Bloki oporowe** - mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu.

Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.

**1.4.19. Rura ochronna** - rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami „Kierownika Projektu”.

## 2. Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Wykonawca powinien powiadomić „Inżyniera” o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Dokumentacja Projektowa i ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić „Kierownika Projektu” o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez „Inżyniera”. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji „Inżyniera” materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody „Kierownika Projektu”. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

**2.1. Rury ciśnieniowe i kształtki z polietylenu PEHD PE100 PN10 o średnicach: DN80, DN63** - łączone przez zgrzewanie za pomocą zgrzewarek doczołowo.

**2.3. Studzienka wodomierzowa i jej elementy** - należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-91/B-10728 [2].

#### **2.3.1. Beton hydrotechniczny B-15.**

Beton do budowy studzienek powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/8738-03 [8]

**2.3.2. Beton zwykły B-10** - służy do wykonania podłoża pod studzienki. Powinien odpowiadać PN-88/B-06250 [9].

**2.3.3. Włazy kanałowe** wg PN-87/H-74051 [43].

**2.3.4. Stopnie włączowe** - do studzienek wg PN-64/H-74086 [25].

#### **2.3.5. Woda**

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 [11].

#### **2.3.6. Kruszywa mineralne**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 [18].

**2.3.7. Piasek na podsypki i podłoża** - winien odpowiadać PN-B-11113:1996 [17].

### **2.4. Uzbrojenie sieci**

**2.4.1. Hydranty przeciwpożarowe** odcinane zasuwami DN80, ustawione na kolanach stopowych DN80, zgodnie z PN-B/02863:1997 z zasuwą oddaloną od hydrantu o 1m.

Hydranty nadziemne DN80      1kpl (HP1)

### **2.5. Materiały izolacyjne.**

**2.5.1. Papa izolacyjna** - powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [31].

**2.5.2. Lepik asfaltowy na zimno** wg PN-74/B-24620 [32] - należy stosować do robót izolacyjnych.

**2.5.3. Roztwór asfaltowy do gruntowania** - powinien odpowiadać wymaganiom PN-74/B-24622 [33].

**2.5.4. Taśmy ostrzegawczo - lokalizacyjne** - z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych.

### **2.6. Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód

opadowych.

### 2.6.1. Rury PE

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m.

### 2.6.2. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

### 2.6.3. Inne materiały

Cement, materiały izolacyjne i uszczelniające oraz włazy należy składować w magazynie zamkniętym. Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych.

Kręgi i pokrywy nastudzienne należy składować w pozycji wbudowania.

Kruszywo tj. pospółkę i piasek należy składować w przyzmacz zabezpieczając je przed zmieszaniem z innymi materiałami.

Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

## 2.7. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez „Kierownika Projektu”.

## 3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do budowy wodociągu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

### 3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu,
- piłę mechaniczną do cięcia drzew,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody samowładowcze,
- koparki.

### 3.2. Do robót montażowych można stosować:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- dźwig samochodowy,
  - samochód samowyładowczy,
  - betoniarki,
  - wibratory,
  - zgrzewarki,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje „Kierownika Projektu”.

## 4. Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach „Kierownika Projektu” oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu;

- samochód skrzyniowy z dźwignią,
- samochód samowyładowczy,
- dźwig samochodowy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od  $-5^{\circ}$  do  $+30^{\circ}$ C,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna z gumy i innych materiałów.

Włazy, przykrywy, kręgi żelbetowe należy przewozić w pozycji wbudowania.

Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących segregacji składników,

zmiany jej składu oraz zanieczyszczeniu mieszanki.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi „Kierownikowi Projektu” do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci wodociągowej.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

- Wytyczenie w terenie osi wodociągu przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamania trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

- Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową przy przekroczeniach pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.

- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.

- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### 5.3. Roboty ziemne - wykopy

Wykop pod wodociąg należy wykonywać mechanicznie i ręcznie, o ścianach pionowych zgodnie z BN-83/8836-02 [7] i PN-B-06050:1999 [6].

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Dla uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia gruntu w jezdniach należy dokonać całkowitej wymiany gruntu na piasek zasypowy.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory,.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Wykopy obiektowe pod studzienkę wodomierzową należy prowadzić sposobem ręcznym lub mechanicznie.

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

#### 5.4. Roboty montażowe

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-19725 [1].

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociągowy z rur PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie.

Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z wykonaną Dokumentacją Projektową.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

##### 5.5.1. Głębokość ułożenia przewodu

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu.

Dla rur o DN do 1000 zgodnie z PN-81/B-10725 [1] należy zwiększyć o 0,40 m przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania  $h_z$ .

Dla głębokości przemarzania  $h_z = 0,80\text{m}$  głębokość przykrycia  $h$  wynosi: 1,20 m.

##### 5.5.2. Przygotowanie rur do układania

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

##### 5.5.3. Opuszczanie rur do wykopu

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

##### 5.5.4. Układanie rur

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy wodociągu należy stosować odpowiednie kształtki.



Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

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

Inne parametry takie jak:

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

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamulaniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

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

#### **5.5.8. Studzienka wodomierzowa**

Studzienki wodomierzowe wykonać należy z kręgów betonowych  $\phi 100$ cm.

Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub Abizolem R.

#### **5.5.8. Uzbrojenie**

Na sieci wodociągowej zgodnie ze schematem węzłów montażowych należy zamontować hydranty nadziemne  $\phi 80$ mm szt.1.

#### **5.6. Zasypanie wykopu**

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.

Zagęszczenie gruntu w wykopach wykonać zgodnie z BN-72/8932-01.

### 5.6.1. Zasypanie wykopu obiektowego

Po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej ścian studzienki wodomierzowej należy przystąpić do zasypywania wykopów. Do zasypu należy używać gruntów sypkich nie zawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości 0,25 m z zagęszczaniem ręcznym lub mechanicznym.

Przy ścianach studzienek należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji.

### 5.6.2. Zasypanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej - 50 cm ponad wierzch rury.

Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubitie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg. Zasypanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur PE. Niedopuszczalne jest zasypanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej.

Studzienkę należy obsypać gruntem bezokruszowym lub piaskiem.

Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową z wkładką aluminiową.

### 5.6.3. Zasypanie wodociągu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi lub piasku (wg profilu) o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym. Zasypanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

### 5.6.4. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprase z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

### 5.6.5. Podłączenie do istniejącej sieci

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej rozdzielczej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności.

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci wodociągowej rozdzielczej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy.

## 5.7. Ochrona przed korozją

Zewnętrzne ściany studzienki wodomierzowej należy zabezpieczyć 2 x lepikiem.

Stopnie włazowe należy zabezpieczyć przez wykonanie powłok z lakieru asfaltowego.

## 5.8. Oznaczenie uzbrojenia sieci

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących trwałych elementach zabudowy, ewentualnie należy wykonać słupki z rur stalowych  $\square$  50 mm i do nich przymocować tabliczki na wysokości

około 2m. nad terenem, w odległości nie większej niż 25m od oznaczanego uzbrojenia. Oznaczeniom podlegają: hydranty, zasuwki i zasuwki spustowe. Oznaczenia wykonać zgodnie z PN-86/B-09700 i w porozumieniu z PWiK w Gorzowie Wlkp.

## 5.9. Roboty demontażowe

Wykopy wykonać zgodnie z pkt. 5.3 niniejszej specyfikacji.

Materiał z demontażu istniejącego wodociągu odwieźć na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu.

## 6. Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić „Inżyniera” o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji „Inżyniera”. Wykonawca powiadomi pisemnie „Inżyniera”, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez „Inżyniera”.

### 6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

### 6.2. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### 6.3. Badanie wykonania wykopów

#### 6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

**6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytym sprzętem.

**6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego** - przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

**6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego** - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

#### **6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

#### **6.3.6. Badanie drenażu poziomego**

Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji.

Badanie przekroju drenażu przeprowadza się przez sprawdzenie wymiarów poprzecznych obsypki filtracyjnej przez pomiar z dokładnością do 1 cm.

### **6.4. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu**

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasowy oraz obliczenie różnicy wysokości  $h_n$  między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasowy oraz dla przewodu co 50 m.

### **6.5. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego**

#### **6.5.1. Badanie podłoża wzmocnionego**

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.

#### **6.5.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie**

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

### 6.5.3. Badanie dopuszczalnych odchyień spadku

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru ławą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

## 6.6. Badania w zakresie ułożenia przewodu

### 6.6.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

### 6.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

### 6.6.3. Badanie odchylenia spadku

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć  $\pm 5$  cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą ławy niwelacyjnej i niwelatora.

### 6.6.4. Badanie zmiany kierunków przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

### 6.6.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

### 6.6.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

### 6.6.7. Badanie zasypki przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuw,
- zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

## 6.7. Badania w zakresie obiektów na przewodzie

### 6.7.1. Badania wykonania studzienek wodociągowych polegają na:

- sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową,

- sprawdzeniu lokalizacji studzienki wodomierzowej
- badaniu podłoża pod studzienkę,
- badaniu izolacji wodoszczelnej i przeciwwilgociowej,
- sprawdzeniu przejść rurociągów przez ściany studzienki,
- sprawdzeniu montażu przewodów i armatury,
- sprawdzeniu włączów i stopni,
- sprawdzeniu otworów montażowych i wentylacyjnych,
- badaniu zabezpieczenia przed korozją przewodów i armatury,
- sprawdzeniu gładkości stropów i ścian oraz ich pomalowania,
- sprawdzeniu spadku dna studzienki.

### 6.7.2. Badania zabezpieczenia studzienek przed korozją

Przeprowadza się je po próbie szczelności przewodu przy czym:

- izolację powierzchniową studzienek należy wyrywkowo opukać drewnianym młotkiem i stwierdzić, czy izolacja przylega na całej powierzchni,
- należy sprawdzić styki izolacji i zmierzyć szerokość zakładów,
- przy stosowaniu okładzin zabezpieczających izolację studzienek, należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne, wypełnienie spoin oraz zmierzyć położenie górnej krawędzi okładziny nad izolacją pionową.

Pomiary należy wykonać z dokładnością do 1 cm.

### 6.8. Badania w zakresie szczelności przewodu

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur żeliwnych stalowych i z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody  $V_w$  obliczony wg PN-81/B-10725 [1] nie przekraczał 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości, na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

#### 6.8.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-81/B-10725 [1].

Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50 m. Przewód nie może być zewnątrz zanieczyszczony.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane.

Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być w środku obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

### 6.8.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,0 MPa.

### 6.8.3. Opis badań

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza.

Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej.

Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

### 6.9. Próba szczelności przewodu

W chwili rozpoczęcia próby szczelności przewodu należy zanotować czas z dokładnością do 10 s oraz odczytać wskazania manometru z dokładnością podziałki skali.

W ciągu 30 min. trwania próby należy prowadzić obserwację manometru, robiąc odczyty co 5 min.

Po upływie 30 min. należy podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego i po jego ustabilizowaniu należy dokonać obniżenia ciśnienia o 0,2 MPa, następnie obniżyć ciśnienie o dalsze 0,1 MPa z otwarciem zaworu i pomiarem ilości wody, która wypłynęła.

### 6.10. Płukanie i dezynfekcja

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego 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 przezroczysta i bezbarwna.

W wypadku stwierdzenia, że woda po płukaniu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia należy przeprowadzić dezynfekcję wodociągu.

Dezynfekcję przewodu przeprowadzić wodą chlorową powstałą ze zmieszania gazowego chloru z wodą lub za pomocą roztworów wodnych podchlorynu wapnia względnie podchlorynu sodu przy zawartości 50 mg  $\text{Cl}_2/\text{dm}^3$ . Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godz. Pozostałość wolnego chloru po tym okresie powinna wynosić 10mg  $\text{Cl}_2/\text{dm}^3$ . Po usunięciu wody zawierającej związku chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie oraz wykonać analizy bakteriologiczne wody płynącej w przewodzie.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową wybudowanej sieci wodociągowej jest 1 m wodociągu każdej średnicy, liczony w osiach przewodu między węzłami.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek budowy sieci wodociągowej rozdzielczej. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienki.

Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy wodociągu.
- e) Dziennik Budowy.
- f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

### 8.2. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych ,
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

### 8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

#### 8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

#### 8.3.2. Ocena wyników badań



Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 9. Podstawa płatności

Płaci się zgodnie z umową zawartą z Wykonawcą.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

[1] PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[2] PN-91/B-10728	Studzienki wodociągowe.
[3] BN-74/6366-03	Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
[4] BN-74/6366-04	Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.
[5] PN-85/B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
[6] PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
[7] BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[8] BN-62/8738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
[9] PN-88/B-06250	Beton zwykły.
[10] PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
[11] PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
[12] PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
[13] PN-88/B-30030	Cement. Klasyfikacja.
[14] PN-B-19701:1997	Cement hutniczy.
[15] PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
[16] PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
[17] PN-B-11113:1996	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych – piasek.
[18] PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
[19] PN-B-19701:1997	Cement portlandzki.
[20] PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
[21] PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
[22] PN-70/C-89015	Rury polietylenowe. Metody badań.
[23] PN-70/C-89016	Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań.
[24] BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
[25] PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
[26] PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi.

- [27] PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
- [28] PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
- [29] PN-83/M-74024/03 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- [30] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
- [31] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- [32] PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- [33] PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- [34] BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.
- [35] BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych.
- [36] BN-77/5213-04 Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
- [37] PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- [38] PN-86/M-74140/01 Armatura przemysłowa. Zawory kołnierzowe na ciśnienie nominalne do 40 MPa. Wymagania i badania.
- [39] PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- [40] PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- [41] BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- [42] BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- [43] PN-EN-124:2000 Włazy kanałowe.

## 10.2. Inne dokumenty

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

**Uwaga!** *Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

## ST- D 01.00 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem robót związanych z budową przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczą specyfikacje obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wytyczenie w terenie zakresu robót obejmującego budowę Siedziba Rejonu Dróg Wojewódzkich i Obwodu Drogowego w Kłodawie – Etap I Magazyn soli wraz z infrastrukturą towarzyszącą jak również tras przebiegu projektowanej infrastruktury podziemnej i nadziemnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### 1.3.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z wytyczeniem skrzyżowania, punktów wysokościowych i przebiegów infrastruktury wchodzi:

- sprawdzenie wytyczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych skrzyżowania, wlotów ulic dochodzących i punktów wysokościowych, ewentualne uzupełnienie dodatkowymi punktami, wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wytyczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów tras infrastruktury – zgodnie z zestawieniem współrzędnych podanych w części ogólnej projektu zagospodarowania terenu – tom 1/1, oraz zgodnie z danymi zawartymi w odnośnych projektach branżowych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST .00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

Do utrwalenia punktów głównych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy  $0,05 \div 0,08$  m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### 3. SPRZĘT

Do odtworzenia tras i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do odtworzenia tras i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### **4. TRANSPORT**

Można używać dowolne środki transportu do przewozu materiałów używanych w robotach przygotowawczych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ustalenia ogólne**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK [4÷10].

W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty główne i punkty pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

##### **5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 100 m.

Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 4 mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

##### **5.3. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Inżyniera, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

#### **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie poszerzonych konturów nasypów polegające na oznaczeniu w terenie krawędzi podstawy nasypu z terenem oraz konturów nasypów i powinno być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i zaakceptowanych przez Inżyniera.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 km (kilometr) osi ulicy obejmujący również wytyczenie robót rozbiórkowych, ziemnych, krawężników, chodników, ścieżek rowerowych, tras przewodów uzbrojenia nad- i podziemnego, studni, słupów oświetleniowych i sygnalizacyjnych, obiektów kubaturowych, znaków drogowych, itp...

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST – 00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1m<sup>2</sup> wyznaczonej i zastabilizowanej osi trasy i roboczych punktów wysokościowych należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów pomocniczych,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów, zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z 17.05.1989 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. z 2000r Nr 100, poz. 1086 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.

6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
7. Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
8. Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983

## **ST – D 02 .00 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I - III KATEGORII PRZY ROBOTACH NAWIERZCHNIOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I - III kategorii związanych z budową przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - III) wraz z transportem gruntu na miejsce składowania.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w p.1.4. ST 00.00.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00.

### **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

Wykopy będą prowadzone w gruntach kat. I - III.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odspajania i transportu. Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-00.00.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w p. 4 ST – 00.00..

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Zasady prowadzenia robót**

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w p. 5.4. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznych. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odspajać go do głębokości ok. 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Ustalenia dotyczące odwodnienia wykopów określono w ST D-02.00.00 p.5.1.

## 5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podane w tabelicy 1.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$  podanych w tabelicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych.

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
1	2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Na głębokości od 20-50 cm od powierzchni korony robót ziemnych	0,97

## 5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń nawierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych wyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## 5.4. Dokładność wykonania wykopów

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm. Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania. Pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość wklęsłości na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3 metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.00.

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp poprzez właściwe wykonanie schodkowania,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w p. 5.2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Objętości wykopów będą obliczone przez Wykonawcę w  $m^3$  (metrach sześciennych).

Obliczenia będą oparte na Dokumentacji Projektowej i pomiarach w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru określono w ST – 00.00.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych..

Cena jednostkowa dla wykopów w gruntach I - III kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- ręczne i mechaniczne wykonanie wykopu z transportem urobku do miejsca wbudowania lub składowania, w tym na składowisko odpadów, łącznie z opłatami za składowanie,
- profilowanie dna wykopu, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie powierzchni wykopu do wielkości podanej w ST,

- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST - 08.00.00.

# ST – D 03.00 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w związku z budową przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z mechanicznym i ręcznym wykonaniem koryta przeznaczonym do ułożenia konstrukcji nawierzchni jezdni, chodników, wjazdów.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.00. "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

Do wykonywania robót należy stosować równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem oraz sprzęt do ręcznego prowadzenia robót ziemnych. Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem zwykłej spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny. Do zagęszczenia podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót, w szczególności stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, lub w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 4. TRANSPORT

Nie występuje.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Zasady ogólne

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym. Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, nie związany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### 5.2. Wykonanie koryta

Jeżeli według Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inżyniera nawierzchnia będzie wykonywana w korycie, to jego położenie powinno zostać wytyczone. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wykonanie koryta oraz warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach lub przez Inżyniera. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików, ustawionych w rzędach równoległych do osi drogi, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego odspojenia. W przypadku gruntów spoiстых należy stosować cięższe typy równiarek oraz spycharki uniwersalne. Jeżeli dokładność mechanicznego wykonania koryta tego wymaga ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie. Ręczne wykonanie koryta należy stosować na poszerzeniach, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.3. i w p. 5.4.

### 5.3. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoża na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1. Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 - 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki oraz sprzęt ręczny. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### 5.4. Zagęszczenie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metodą I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy 1. Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 % jej wartości.

### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoża (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla ulic głównych
Koryto jezdni na głębokość 0,50 m	1,03
Koryto pod nawierzchnie chodników i ścieżek rowerowych na głębokość 0,25 m	0,98

W przypadku trudności z dogęszczeniem koryta do wymaganych wskaźników, grunt należy „ulepszyć” dodatkiem cementu w ilości ok. 20 kg/m<sup>2</sup>.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej Specyfikacji. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót związanych z wykonaniem koryta oraz profilowaniem i zagęszczeniem podłoża podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonaniu koryta oraz profilowaniu i zagęszczeniu podłoża.

Lp .	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań	Maksymalna powierzchnia [m <sup>2</sup> ] przypadająca na jedno badanie
1.	Szerokość, głębokość i położenie koryta	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań określonych przy odbiorze, w p. 6.2	
2.	Ukształtowanie pionowe osi koryta	j.w.	
3.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu - badanie wskaźnika zagęszczenia	2	400

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać według BN-77/8931-12, przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo dla koryta wykonywanego mechanicznie. Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub II).

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm powinien wynosić:

moduł pierwotny – 100 MPa,

moduł wtórny – 170 MPa.

Badanie płytą o średnicy 30 cm należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 2000 m<sup>2</sup>.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie.

## 6.2. Badania i pomiary wykonanego koryta i podłoża

### 6.2.1. Zagęszczenie podłoża

Do odbioru zagęszczenia podłoża Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wyników badań wskaźnika zagęszczenia, wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczenia.

Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 70 % podłoże należy spulchnić i roboty powtórzyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera (aż do skutku).

### 6.2.2. cechy geometryczne

#### 6.2.2.1. RÓWNOŚĆ

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 metrów w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 2 metrową łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

#### 6.2.2.2. SPADKI POPRZECZNE

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 2 metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej, oraz na początku w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0.5 \%$ .

#### 6.2.2.3. GŁĘBOKOŚĆ KORYTA I RZĘDNE DNA

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 50 m na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm i + 0 cm.

#### 6.2.2.4. SZEROKOŚĆ KORYTA

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### 6.2.2.5. ZASADY POSTĘPOWANIA Z ODCINKAMI O NIEWŁAŚCIWYCH CECHACH GEOMETRYCZNYCH

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych ( $m^2$ ).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót. Wykonawca zgłasza Inżynierowi do odbioru zakończony odcinek koryta (wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża). Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie raportów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy. Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- H. zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą Specyfikacją; koszty tych badań ponosi Wykonawca,
- I. istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, zakres i wielkość potrącająca za obniżoną jakość lub poleci powtórzenie robót według zasad określonych w niniejszej Specyfikacji. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za  $m^2$  wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża gruntowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania koryta obejmuje:

prace pomiarowe,  
oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym,  
ręczne i mechaniczne plantowanie koryta,  
mechaniczne zagęszczanie podłoża,  
ewentualne ulepszenie podłoża dodatkiem cementu,  
przeprowadzenie badań i pomiarów,  
utrzymanie koryta.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
4. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
6. BN-70/8931-05 Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
7. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
8. PN-S- 02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## ST – D 04.00 KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych w związku z budową, przebudową i rozbudową budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników:

- betonowych na ławie betonowej z oporem,

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Krawężniki kamienne - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiałami stosowanymi do wykonania krawężników kamiennych są:

- krawężniki odpowiadające wymaganiom BN-66/6775-01 [9],
- piasek na podsypkę,
- cement do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy,
- woda,

### 2.3. Krawężniki kamienne - klasyfikacja

#### 2.3.1. Typy

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się trzy typy krawężników:

- U - uliczne,
- M - mostowe,
- D - drogowe.

#### 2.3.2. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego, względnie od faktury obróbki powierzchni widocznych, rozróżnia się w każdym z typów dwa rodzaje krawężników: A i B.

#### 2.3.3. Wielkości

W zależności od wymiaru wysokości krawężnika rozróżnia się następujące wielkości:

- krawężnik uliczny o wysokości 35 i 25 cm,
- krawężnik mostowy o wysokości 23 i 18 cm,
- krawężnik drogowy o wysokości 22 cm.

#### 2.3.4. Klasy

W zależności od cech fizycznych i wytrzymałościowych materiału kamiennego, użytego do wyrobu krawężników, rozróżnia się trzy klasy:

- klasa I,
- klasa II,
- klasa III.

Przykład oznaczenia krawężnika kamiennego ulicznego prostego (UP) rodzaju B, wielkości 35, klasy II: krawężnik UPB35II BN-66/6775-01 [9].

### 2.4. Krawężniki kamienne - wymagania techniczne

#### 2.4.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I i II wg BN-62/6716-04 [8] o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tablicy 1.

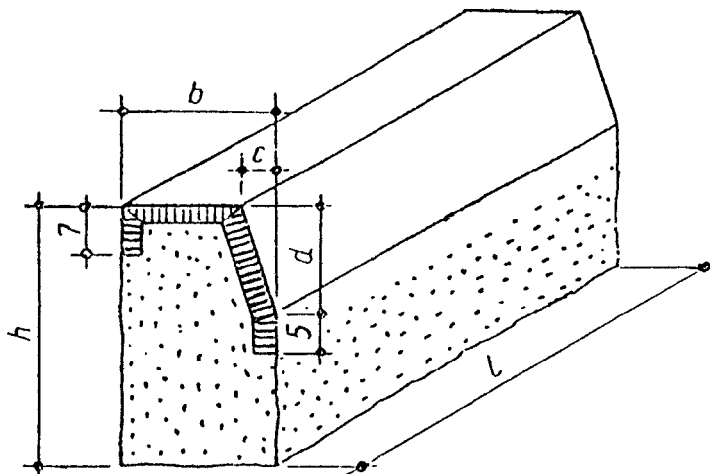
Tablica 1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		
		I	II	III
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w kG/cm <sup>2</sup> , co najmniej	1200	1000	600
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż	0,25	0,5	0,75
3	Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż	13	9	6
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,5	3,0
5	Odporność na zamrażanie, w cyklach	nie bada się	całkowita wg PN-B-01080 [1]	dobra wg PN-B-01080 [1]

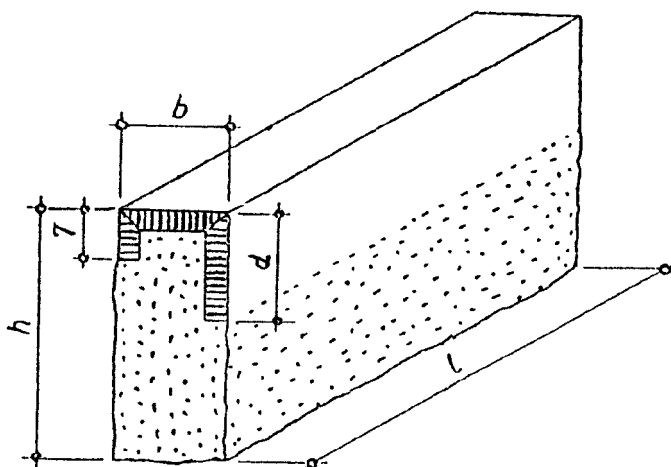
#### 2.4.2. Kształt i wymiary

Kształt krawężników ulicznych przedstawiono na rysunkach 1 i 2, wymiary podano w tabelicy 2.  
 Kształt krawężników mostowych podano na rysunkach 3 i 4, a wymiary w tabelicy 3.  
 Kształt krawężników drogowych podano na rysunkach 5 i 6, a wymiary w tabelicy 4.

Rys. 1. Krawężnik uliczny odmiany UP, rodzaju A



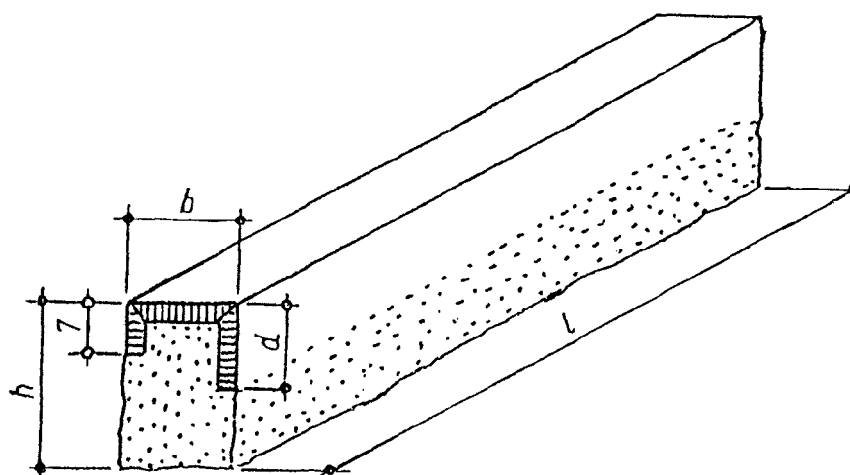
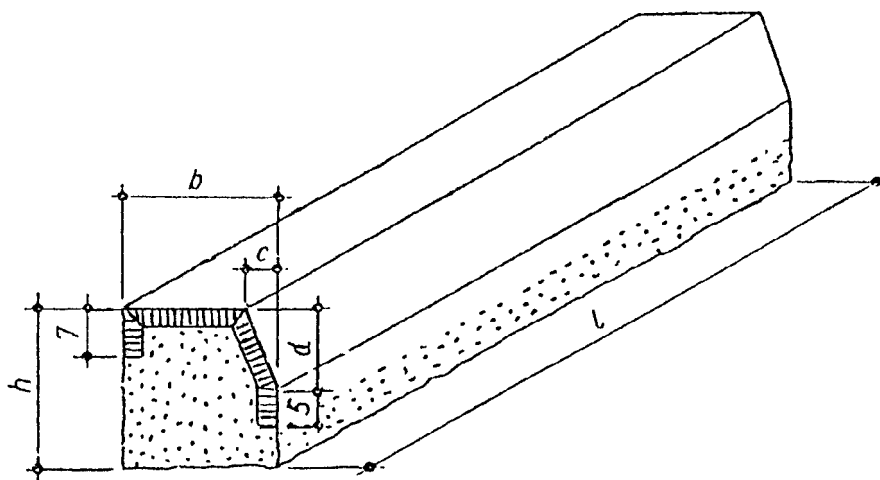
Rys. 2. Krawężnik uliczny odmiany UP, rodzaju B



Tablica 2. Wymiary krawężników ulicznych

Wymiar (w cm)	Rodzaj				Dopuszczalne odchyłki, cm	
	A		B			
h	35	25	35	25	$\pm 2$	
b	20	20	15	15	$\pm 0,3$	
c	4	4	-	-	$\pm 0,3$	
d	15	15	15	15	dla A: $\pm 0,2$	dla B: $\pm 2,0$
l	50		od 50 do 200		-	

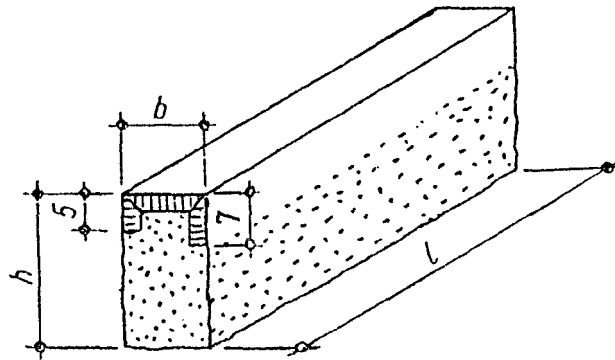
Rys. 3. Krawężnik mostowy rodzaju A

Rys. 4.  
Krawężnik  
mostowy  
rodzaju B

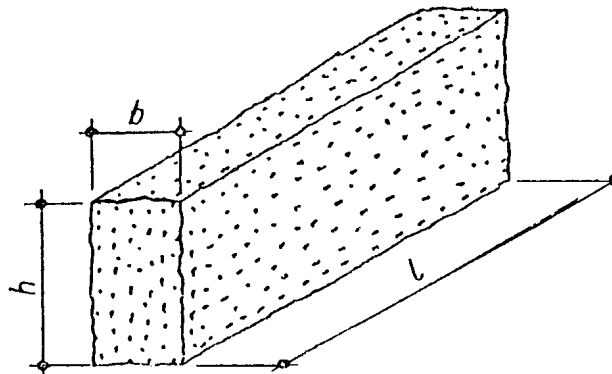
Tablica 3. Wymiary krawężników mostowych

Wymiar (w cm)	Rodzaj				Dopuszczalne odchyłki, cm
	A		B		
h	23	18	23	18	± 2
b	20	20	15	15	± 0,3
c	4	4	-	-	± 0,2
d	12	10	12	10	dla A: ± 0,2      dla B: ± 2,0
l	80                      od                      do 200				-

Rys. 5. Krawężnik drogowy rodzaju A



Rys. 6. Krawężnik drogowy rodzaju B



Tablica 4. Wymiary krawężników drogowych

Wymiar (w cm)	Rodzaj A i B	Dopuszczalne odchyłki, cm	
h	22	+ 3	- 2
b	11	dla A: ± 0,5	dla B: ± 1,5
l	od 40 do 120	-	

### 2.4.3. Wygląd zewnętrzny

W ocenie wyglądu zewnętrznego krawężników kamiennych - ulicznych, mostowych i drogowych, należy brać pod uwagę ustalenia normy BN-66/6775-01 [9].

### 2.5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tablica 5.

Tablica 5. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj uszkodzeń	Typy krawężników					
	licowych	Uliczne		Mostowe	Drogowe	
		prostych	łukowe		rodza „A”	rodzaj „B”
skrzywienie (wichrowatość powierzchni)	licowych	0,3 cm			0,5 cm	
	bocznych	nie sprawdza się				
	stykowych		0,2 cm		0,3 cm	
	spodu	nie sprawdza się				



wady obróbki powierzchni (wgłębienia i wypukłości)	licowych	dopuszcza się na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 5 cm <sup>2</sup> , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury		nie sprawdza się
	bocznych	wgłębienie do 1,5 cm dopuszcza się bez ograniczeń. Wypukłość poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne. Na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 3 cm		
	stykowych	w obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu		
	spodu	nie sprawdza się		
szczyrby i uszkodzenia krańców i naroży	ilość w przeliczeniu na 1 m	3	5	
	długość	0,5 cm	1 cm	
	głębokość	0,3 cm	0,5 cm	
odchyłki od kąta prostego	0,2 cm na długości powierzchni		0,3 cm na długości pow.	
odchyłki w krzywiznie łuku	-	1,0 cm	-	

## 2.6. Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe typu „A” należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

Krawężnik drogowy rodzaju „B” dozwala się układać w stosy, bez przekładek drewnianych, przy czym wysokość stosów nie powinna przekraczać 1,4 m.

## 2.7. Materiały na podsypkę i do zapraw

### 2.7.1. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [3].

### 2.7.2. Cement

Cement stosowany do zaprawy cementowej i do podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [6].

### 2.7.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [7].

## 2.8. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

- ławy betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,
- ławy żwirowej - żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111 [7],
- ławy tłuczniowej - tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [8].

## 2.9. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### 5.3. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

##### 5.3.1. Ława betonowa

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

##### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

#### 5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### 5.4.3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### 5.4.4. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

##### 6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

##### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

#### 6.3. Badania w czasie robót

##### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

##### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.  
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.  
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Zagęszczenie ław.  
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą

wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.

e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – 00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 6.  | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 7.  | PN-B-11111       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 8.  | PN-B-11112       | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych   |
| 9.  | PN-B-11113       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 10. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 11. | PN-B32250        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 12. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 13. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa   |
| 14. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania     |
| 15. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 16. | BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.   |

## 10.2. Inne dokumenty

17. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

# ST- D 05.00 PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, przy budowie: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21] i obejmują ST:

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [31].

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.00. „Wymagania ogólne”

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”

## 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

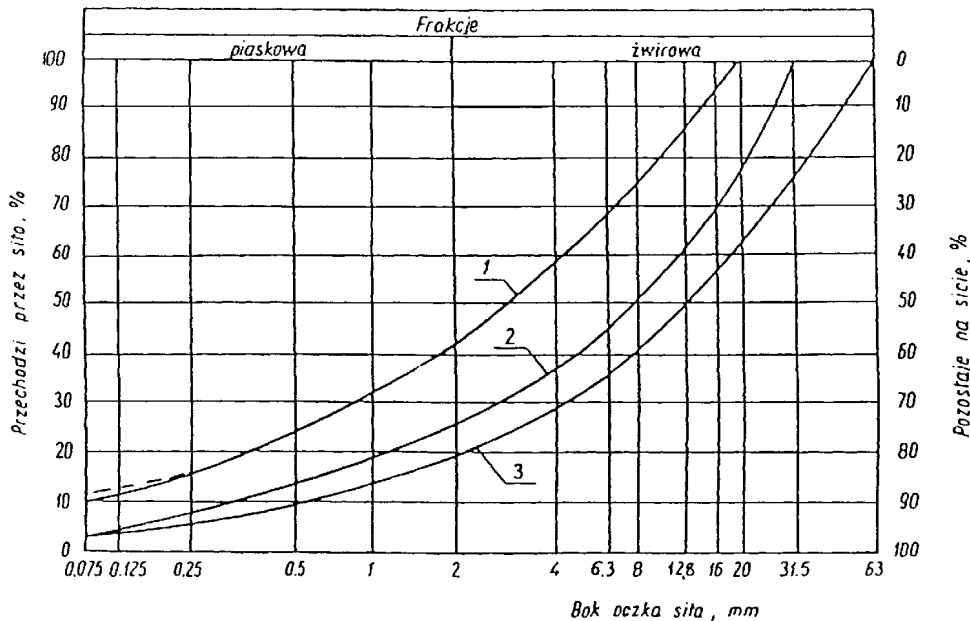
Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

## 2.3. Wymagania dla materiałów

### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

Rysunek 1.  
Pole  
dobrego  
uziarnienia  
kruszyw



przeznaczonych na podbudowy

wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1.

Tabela 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa		zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15 [3]

3	Zawartość ziarn nieforemnych %(m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931-01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles							
	a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	PN-B-06714-42 [12]
b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	30	40	30	35	30	35		
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714-37 [10] PN-B-06714-39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:							PN-S-06102 [21]
	a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> <sup>3</sup> 1,00	80	60	80	60	80	60	
	b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> <sup>3</sup> 1,03	120	-	120	-	120	-	

### 2.3.3. Materiał na warstwę odsączającą

Na warstwę odsączającą stosuje się:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111 [14],
- piasek wg PN-B-11113 [16].

### 2.3.4. Materiał na warstwę odcinającą

Na warstwę odcinającą stosuje się:

- piasek wg PN-B-11113 [16],
- miął wg PN-B-11112 [15],
- geowłókninę o masie powierzchniowej powyżej 200 g/m wg aprobaty technicznej.

### 2.3.5. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki wg PN-B-19701 [17],
- wapno wg PN-B-30020 [19],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [23],
- żużel granulowany wg PN-B-23006 [18].

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102 [21].

### 2.3.6. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.



Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

#### 5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST -00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej OST.

#### 6.3. Badania w czasie robót

##### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy- padająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	na 10000 m <sup>2</sup>
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

##### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

##### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia  - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej  $+10\%$ ,  $-15\%$ .

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{nos}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $a_{ls}$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST -00.00. „Wymagania ogólne .

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST -00.00. „Wymagania ogólne .

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST -00.00. „Wymagania ogólne .

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, podano w ST:

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
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 zanieczyszczeń organicznych
9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazowego
12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13. PN-B-06731 Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
15. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18. PN-B-23006 Kruszywo do betonu lekkiego
19. PN-B-30020 Wapno
20. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
23. PN-S-96035 Popioły lotne
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
25. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
26. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
27. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

29. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym  
30. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### 10.2. Inne dokumenty

31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

## ST – 06.00 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej dla inwestycji: przebudowy i rozbudowy budynku gospodarczego na Izbę Tradycji Kulturowych, Pomost i Wyposażenie w Zdroisku działka nr 21/3..

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni kostkowych - z kostki kamiennej nieregularnej, regularnej i rzędowej.

Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej mogą być wykonywane:

- na odcinkach dróg o dużych pochyleniach,
- na placach, miejscach postojowych, wjazdach do bram.

Nawierzchnie z kostki kamiennej regularnej i rzędowej mogą być stosowane na ulicach i placach o charakterze reprezentacyjnym.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

1.4.2. Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Kamienna kostka drogowa

##### 2.2.1. Klasyfikacja

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 [8] jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 [11] oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026 [12]

W zależności od kształtów rozróżnia się trzy typy kostki:

- regularną,
- rzędową,
- nieregularną.

Rozróżnia się dwa rodzaje kostki regularnej: normalną i łącznikową.

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki rozróżnia się dwie klasy kostki:

I, II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki: 1, 2, 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego - wysokości kostki, rozróżnia się następujące wielkości (cm):

- kostka regularna i rzędowa - 12, 14, 16 i 18,
- kostka nieregularna - 5, 6, 8 i 10.

##### 2.2.2. Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115 [5]
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102 [2]

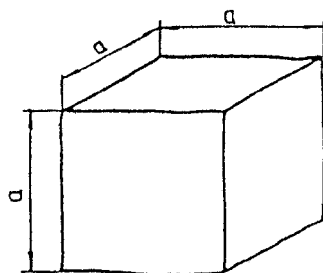
### 2.2.3. Kształt i wymiary kostki regularnej

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu.

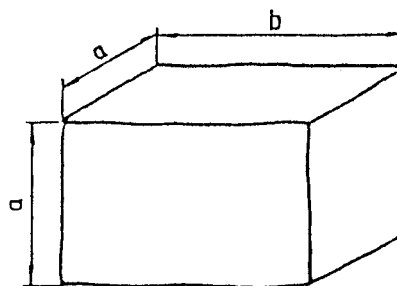
Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia rysunek 1.

A - normalna



B - łącznikowa



Rysunek 1. Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i łącznikowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	18	21	24	27	± 0,7	± 1,0	± 1,2
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	-	-	-	-	1,0	0,8	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,4	± 0,6
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	nie bada się	
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a),

natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

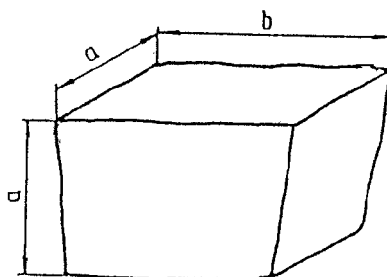
Uszkodzenia któregokolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

#### 2.2.4. Kształt i wymiary kostki rzędowej

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.

Kształt kostki rzędowej przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2. Kształt kostki rzędowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki rzędowej przedstawia tablica 3.

Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

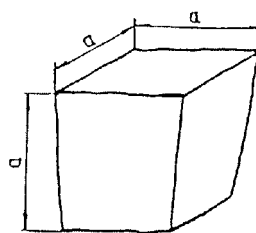
Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Tablica 3. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	od 12 do 24	od 14 do 28	od 16 do 32	od 18 do 36	-	-	-
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż	-	-	-	-	0,8	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,6	± 0,8
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

#### 2.2.5. Kształt i wymiary kostki nieregularnej

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 3.



Rysunek 3. Kształt kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 4.

Uszkodzenie krawędzi powierzchni górnej (czoła) oraz ich szerokość i głębokość nie powinny być większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Tablica 4. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku		
	5	6	8	10	1	2	3
Wymiar a	5	6	8	10	± 1,0	± 1,0	± 1,0
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), w cm, nie mniejszy niż	-	-	-	-	0,7	0,6	0,5
Nierówności powierzchni górnej (czoła), w cm, nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,6	± 0,8
Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż	-	-	-	-	0,6	0,6	0,8
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10

### 2.3. Krawężniki

Krawężniki betonowe uliczne i drogowe stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych, powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-80/6775-03/04 [17] i wg BN-80/6775-03/01 [16].

Wykonanie krawężników betonowych - ulicznych i wtopionych, powinno być zgodne z OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

Krawężniki kamienne stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych (na drogach zamieszkiwych), powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-66/6775-01 [15].

Wykonanie krawężników kamiennych powinno odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-08.01.02 „Krawężniki kamienne”.

### 2.4. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [9].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [13].

### 2.5. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712 [7].

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej



nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712 [7].

## 2.6. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [10]. Powinna to być woda „odmiany 1”.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

## 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04 [14] lub aprobaty technicznej.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

## 4. transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną i rzędowną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną. Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędownych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowne powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę regularną i rzędowną należy ustawiać w stosy. Kostkę nieregularną można składować w przyzmach.

Wysokość stosu lub przyzma nie powinna przekraczać 1 m.

#### 4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

## 5. wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Przygotowanie podbudowy

Jeżeli w dokumentacji projektowej lub SST przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na podbudowie np. z chudego betonu, gruntu stabilizowanego cementem, tłucznią itp. to warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich OST:

### 5.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni kostkowych stosuje się krawężniki betonowe uliczne, betonowe drogowe i kamienne drogowe, odpowiadające wymaganiom norm wymienionych w pkt 2.3.

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST krawężniki kamienne

### 5.4. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej można stosować jeden z następujących rodzajów podsypki:

- podsypka cementowo-żwirowa, cementowo-piaskowa,
- podsypka bitumiczno-żwirowa,
- podsypka żwirowa lub piaskowa.

Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej ST oraz z PN-S-96026 [12].

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i SST.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ . Podsypka bitumiczno-żwirowa powinna być wykonana ze żwiru odpowiadającego wymaganiom PN-S-96026 [12], zmieszanego z emulsją asfaltową szybkorozpadową w ilości od 10 do 12% ciężaru kruszywa, spełniającą wymagania określone w WT.EmA-94 [19].

## 5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

### 5.5.1. Układanie kostki nieregularnej

Kostkę można układać w różne desenie:

- deseń rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- deseń rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem  $45^\circ$  do osi drogi,
- deseń w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem  $45^\circ$  w przeciwne strony na każdej połowie jezdni,
- deseń łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Deseń nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki, zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o  $1/4$  szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał. Dla rozgraniczenia kierunków ruchu na jezdni, powinien być ułożony pas podłużny z jednego lub dwóch rzędów kostek o odmiennym kolorze.

### 5.5.2. Układanie kostki regularnej

Kostka regularna może być układana:

- w rzędy poprzeczne, prostopadle do osi drogi,
- w rzędy ukośne, pod kątem  $45^\circ$  do osi drogi,
- w jodełkę.

Deseń nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Kostki duże o wysokości kostki od 16 do 18 cm powinny być układane w rzędy poprzeczne. Kostki średnie o wysokości od 12 do 14 cm oraz kostki małe, o wysokości od 8 do 10 cm, mogą być układane w rzędy poprzeczne, w rzędy ukośne lub w jodełkę.

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Warunki układania kostki rzędowej są takie same jak dla kostki regularnej.

Kostkę rzędową układa się w rzędy poprzeczne prostopadle do osi drogi. Dopuszcza się układanie kostek w rzędy ukośne lub jodełkę.

### 5.5.3. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdni należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

### 5.5.4. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^\circ\text{C}$  lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze  $0^\circ\text{C}$  lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do  $+5^\circ\text{C}$ , a w

nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251 [6].

#### 5.5.5. Ubijanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

a) Kostkę na podsypce żwirowej lub piaskowej przy wypełnieniu spoin żwirem lub piaskiem należy ubijać trzykrotnie.

Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i żwiru o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania.

Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polać wodą.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.

b) Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

c) Kostkę na podsypce żwirowej przy wypełnieniu spoin masą zalewową należy ubijać trzykrotnie. Spoiny zalewa się po całkowitym trzykrotnym ubiciu nawierzchni.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilekami stalowymi w podłożu.

#### 5.5.6. Wypełnienie spoin

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej. Bitumiczną masę zalewową należy stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce bitumiczno-żwirowej, żwirowej lub piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem można stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Wypełnienie spoin masą zalewową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.7,
- spoiny przed zalaniem masą zalewową powinny być suche i dokładnie oczyszczone na głębokość około 5 cm,
- bezpośrednio przed zalaniem masa powinna być podgrzana do temperatury od 150 do 180°C,
- masa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobrą przyczepność do kostek.

Wypełnianie spoin przez zamulanie piaskiem powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- w czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

## 5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności pielęgnacyjnych.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione piaskiem i pokryte warstwą piasku, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

## 6. kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100 [8].

Badanie zwykłe obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicach 2, 3, 4.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.7.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

#### 6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.6,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.2 do 2.2.5,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.3.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.

Ubitie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.6.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

#### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

##### 6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [18].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

##### 6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### 6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

##### 6.4.4. Ukształtowanie osi

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

##### 6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

##### 6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

##### 6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tabelicy 5.

Tabela 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
5	Grubość podsypki	10 razy na 1 km

## 7. obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST .00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

## 8. odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

**9. podstawa płatności****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- Płatność za wykonane roboty wg zawartej z Wykonawcą Umowy.

**10. przepisy związane****10.1. Normy**

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-B-04101       | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą  |
| 2.  | PN-B-04102       | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią   |
| 3.  | PN-B-04110       | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie  |
| 4.  | PN-B-04111       | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego   |
| 5.  | PN-B-04115       | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)  |
| 6.  | PN-B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne  |
| 7.  | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego  |
| 8.  | PN-B-11100       | Materiały kamienne. Kostka drogowa   |
| 9.  | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 10. | PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 11. | PN-S-06100       | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne   |
| 12. | PN-S-96026       | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze                   |
| 13. | BN-69/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 14. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa   |
| 15. | BN-66/6775-01    | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe   |
| 16. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 17. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża        |
| 18. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.   |

**10.2. Inne dokumenty**

19. Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.