

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

OPRACOWANIE:

## CZĘŚĆ BUDOWLANA

OBIEKT:	ZAGOSPODAROWANIE PÓŁNOCNEGO NABRZEŻA ZALEWU II NA CELE REKREACYJNE I TURYSTYCZNE POPRZECZ BUDOWĘ DREWNIANEJ WIATY REKREACYJNEJ, DROGI DOJAZDOWEJ, PARKINGU, CHODNIKÓW I ELEMENTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY.
ADRES BUDOWY:	OBSZAR ZAGOSPODAROWANIA PÓŁNOCNEGO ZALEWU II W SIEMIATYCZACH W REJONIE ULICY SPORTOWEJ
INWESTOR:	MIASTO SIEMIATYCZE
ADRES:	UL. PAŁACOWA 2, 17-300 SIEMIATYCZE

AUTOR OPRACOWANIA:

ARCHITEKTURA:

podpis/pieczczę:

## **SPIS TREŚCI:**

- |    |          |   |
|----|----------|---|
| 1. | ST-0.    | Wymagania ogólne                            |
| 2. | ST-B.01. | Roboty pomiarowe                            |
| 3. | ST-B.02. | Roboty ziemne w gruntach                    |
| 4. | ST-B.03. | Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem      |
| 5. | ST-B.04. | Przygotowanie i montaż zbrojenia            |
| 6. | ST-B.05. | Podkłady betonowe z betonu B-10             |
| 7. | ST-B.06. | Elementy konstrukcyjne żelbetowe i betonowe |
| 8. | ST-B.07. | Izolacje przeciwwilgociowe                  |
| 9. | ST-B.08. | Konstrukcje z drewna i pokrycie dachowe     |

## ST-0. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową drewnianej wiaty rekreacyjnej wraz z obiektami towarzyszącymi w obszarze zagospodarowania północnego nabrzeża zalewu II w Siemiatyczach.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą budowy obiektów w obszarze zagospodarowania północnego nabrzeża zalewu II w Siemiatyczach.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Obiekty kubaturowe - budynki

Droga tymczasowa - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu pojazdów związanych z dostępem do placu budowy lub wykorzystywana jako droga transportowa, usuwana na zakończenie robót.

Dziennik budowy - oznacza oficjalny dziennik budowy, przechowywany przez Wykonawcę na placu budowy, zgodnie z polskim prawem budowlanym (Dziennik Budowy),

Książka obmiarów - oznacza dziennik, w którym wszystkie obmiary robót są zapisane, łącznie z objaśnieniami innymi związanymi danymi.

Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

Projektant- osoba lub firma będąca autorem dokumentacji projektowej.

Beton zwykły- beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dcm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody

Inspektor- osoba wyznaczona przez Inwestora do nadzoru nad prawidłowym przebiegiem procesu inwestycyjnego

Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu,

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

Wykop średni -wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a niewykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z budową.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy i powinien uwzględniać zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania i przedstawienia metod przyjętych do wykonania głównych elementów robót.

##### 1.5.1. Ochrona środowiska.

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

a. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk ukopów i dróg dojazdowych,

b. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,  
- możliwością powstania pożaru.

#### 1.5.2. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i magazynach 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.

#### 1.5.3. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają, tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca zastosuje materiały zgodne ze Specyfikacją, a materiały te w czasie późniejszym okażą się szkodliwe dla środowiska, wszelkie wynikające z tego opłaty będą ponoszone przez Zamawiającego.

#### 1.5.4. 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 powiadomi Inspektora i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora 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.

#### 1.5.5. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo lub gabarytowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora. 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 poleceniami Inspektora.

#### 1.5.6. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i lokalne 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 inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### 1.5.7. Zgodność z wymaganiami zezwoleń.

Wykonawca uzyska zezwolenia wymagane w Polsce na własny koszt od odpowiednich instytucji. Zezwolenia te obejmują zezwolenia na pobyt, na używanie krótkofalówek, na rozpoczęcie robót lub na zmianę położenia użyteczności publicznych, itp. W ciągu czterech tygodni od podpisania porozumienia Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi listę wszystkich pozwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia robót zgodnie z Programem. W porozumieniu z władzami lokalnymi i użytkownikami użyteczności publicznych, Zamawiający stworzy harmonogram, do wykonania przez Wykonawcę, w pełni udokumentowanych wniosków o zezwolenia dla wykonania poszczególnych odcinków robót. Jeśli Wykonawca trzyma się tego harmonogramu, to koszt jakichkolwiek opóźnień związanych ze zbyt późnym wydaniem jakichkolwiek zezwoleń na wykonanie robót poniesie Zamawiający. Wykonawca powinien stosować się do wymagań tych zezwoleń i powinien umożliwić instytucji wykonanie inspekcji i sprawdzenia robót, ponadto, powinien on umożliwić instytucji uczestniczenie w procedurach, badaniach i kontroli, które jednak nie zwalniają Wykonawcy z odpowiedzialności związanych z Kontraktem.

### MATERIAŁY.

#### 1.6. Źródła uzyskania materiałów.

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz Deklaracje Zgodności i próbki do zatwierdzenia przez Inspektora. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania Inspektorowi, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji w czasie postępu robót.

#### 1.7. Pozyskiwanie 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 Inspektorowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

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

Humus i urobek czasowo usunięty z wykopów, piasek lub żwir powinny być składowane w pryzmach i użyte ponownie do zasypania wykopów lub usunięte na zakończenie robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy. Zastosowanie materiałów z innych źródeł musi być zgodne z lokalnymi wymogami.

#### 1.8. Inspekcja wytwórni materiałów.

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami Specyfikacji. Inspektor jest uprawniony do pobierania próbek w celu sprawdzenia właściwości materiałów, które są używane. Wyniki tych testów powinny stanowić podstawę odbioru jakościowego robót. W przypadku, gdy

Inspektor będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

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

#### 1.9. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały. Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za ich wykonanie.

#### 1.10. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### 1.11. Wariantowe stosowanie materiałów

W przypadkach, gdzie dokumentacja projektowa i ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. Zatwierdzone materiały alternatywne nie mogą być później zmieniane bez zgody Inspektora.

## 2. SPRZĘT WYKONAWCY.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie 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 zawartym w ST, PB lub ewentualnie opracowanym projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora w terminie przewidzianym umową.

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 Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Tam gdzie dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 3. 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 musi zapewniać, że roboty będą wykonane i zakończone zgodnie z Kontraktem.

Pojazdy używane przez Wykonawcę na drogach publicznych muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń osi i innych. Po uprzednim poinstruowaniu przez Inspektora, środki transportu nie odpowiadające tym warunkom będą usunięte z placu budowy. Wykonawca powinien utrzymywać wszystkie drogi publiczne i drogi dojazdowe do placu budowy w czystości.

#### **4. WYKONANIE ROBÓT.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami inspektora. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor 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 Inspektora 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.

#### **5. KONTROLA JAKOŚCI.**

##### **6.1 System Zapewnienia Jakości (SZJ).**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych prac, dostarczonych i wbudowanych materiałów oraz montowanych urządzeń i sprzętu. Powinien przedstawić, do aprobaty Inspektora, System Zapewnienia Jakości szczegółowo opisujący plan wykonania prac, techniczne, personalne i organizacyjne możliwości gwarantujące wykonanie prac zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami ST jak również instrukcjami i poleceniami wydanymi przez Inspektora. Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

Część główną opisującą:

Organizację prac z uwzględnieniem metod i czasu trwania prac,  
Zarządzanie ruchem na terenie budowy z uwzględnieniem tymczasowych znaków drogowych,  
Bezpieczeństwo i higienę pracy,  
Kwalifikacje i doświadczenie każdego z pracujących zespołów,  
Nazwiska ludzi odpowiedzialnych za jakość wykonywanych prac,  
Metody i procedury przyjęte przez kontrolę jakości,  
Wyposażenie użyte do badań i pomiarów (powinien być zawarty opis laboratorium),  
Metody i system zbierania wyników badań i przedstawienie tych materiałów Inspektorowi,  
System kontroli dostarczonych i wbudowanych materiałów oraz montowanych urządzeń i sprzętu,  
Część szczegółową opisującą:

Właściwości dostarczonych i wbudowanych materiałów, dokumenty stwierdzające ich przydatność zgodnie z przeznaczeniem (atesty, świadectwa jakości, Deklaracje Zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa itp.).

Parametry techniczne montowanego sprzętu i urządzeń oraz sposób kontroli sprawności ich działania.

Urządzenia i instalacje wykorzystywane na terenie budowy łącznie z wymaganiami technicznymi,  
Różne typy i ilość środków transportu łącznie z metodami załadunku i rozładunku.

Metody zabezpieczenia załadunku przed utratą ich właściwości podczas transportu.

Metody analiz i pomiarów (rodzaj, częstotliwość, pobieranie prób, legalizacja, sprawdzenie itp.) wykonywanych podczas dostaw materiałów, mieszania, wykonywania poszczególnych elementów pracy.

Metody postępowania z materiałami i robotami nie spełniającymi tych warunków.

#### 6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości jest osiągnięcie wymaganych standardów. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Przed zatwierdzeniem Systemu Zapewnienia Jakości Wykonawca przeprowadzi testy próbne w celu zademonstrowania ich wystarczalności.

Wykonawca powinien przeprowadzać pomiary i badania materiałów z częstotliwością zapewniającą, że roboty będą wykonywane zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca powinien dostarczyć świadectwa potwierdzające, że całe wyposażenie przeznaczone do pobierania prób i testowania jest prawidłowo wykalibrowane i spełnia wymagania procedur testowych.

Inspektor powinien mieć nieograniczony dostęp do laboratorium Wykonawcy w celu prowadzenia inspekcji. Inspektor poinformuje Wykonawcę na piśmie o wszelkich błędach związanych z laboratorium, jego wyposażeniem oraz przyjętych sposobach i metodach prowadzenia testów. Jeżeli w opinii Inspektora błędy te mogą wpływać na prawidłowość testów, może on odmówić użycia w Robotach materiałów, które zostały poddane testom do momentu, kiedy procedury testów będą prawidłowe i akceptacja materiałów będzie przeprowadzona.

Wszystkie koszty związane z prowadzeniem testów ponosi Wykonawca.

#### 6.3. Pobieranie próbek.

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w testach.

Na zlecenie inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę wymienione lub naprawione z własnej woli. Koszty 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 Inspektora. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

#### 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 Inspektora. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji inspektora.

#### 6.5. Raporty z badań.

Wykonawca powinien przekazywać kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminach określonych w Systemie Zapewnienia Jakości.

Wyniki badań będą przechowywane w postaci zaproponowanej przez Inspektora.

Badania prowadzone przez Inspektora. Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor 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. Inspektor, 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.

Inspektor może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor 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.

#### 6.7. Certyfikaty i deklaracje.

inspektor może dopuścić do użycia, wbudowania, instalacji i montowania tylko te materiały lub urządzenia i sprzęt, które posiadają:

A. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisowi dokumentów technicznych,

B. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

Polską Normą lub Deklaracją Zgodności, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

C. dokumenty potwierdzające sprawność techniczną urządzeń i sprzętów,

W przypadku materiałów, które wymagają zgodnie ze Specyfikacją, powyższych dokumentów, każda partia dostarczonych materiałów powinna zawierać dokumenty, które bezapelacyjnie potwierdzają ich pochodzenie. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą 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 końca okresu gwarancyjnego. 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 opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej wraz z załącznikami,
- datę uzgodnienia przez inspektora Systemu 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 Inspektora,
- daty zarządzenia przez Inspektora wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Inspektora,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania 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.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Projektant nie jest stroną dla Wykonawcy i z tego też powodu nie jest uprawniony do instruowania Wykonawcy w żadnym aspekcie związanym z wykonywaniem Robót.

#### (2) Raporty dzienne.

Oznaczają książkę codziennych wpisów, gdzie zapisuje się wszystkie szczegóły dotyczące nakładów robocizny, materiałów sprzętu jak i wykonanych przez Wykonawcę robót.

#### (3) Księga obmiarów.

Oznacza księgę zapisów wszystkich dokonanych obmiarów, wliczając w to wymiary, notatki, obliczenia szkice i rysunki niezbędne do określenia ilości i obmiaru tych robót.

#### (4) Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z Inspektorem i Inwestorem.

Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora.

#### (5) Pozostałe dokumenty budowy.

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy ,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i instrukcje Inspektora,
- f) korespondencję na budowie.

#### (6) Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje wymóg jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 6. 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 Inspektora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu realizacji płatności na rzecz Wykonawcy lub w

innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i inspektora.

#### 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

#### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora. 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 ST, Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora.

#### 7.5. Czas i częstotliwość przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się przed ich zakryciem. 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 rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem.

### 7. ODBIÓR ROBOT.

a) Przejęcie Robót i Odcinków,

b) Przejęcie części Robót

c) Świadectwo Wykonania,

#### 8.1. Przejęcie Robót i Odcinków.

Roboty będą przejęte przez Zamawiającego, kiedy:

-roboty zostaną ukończone zgodnie z Kontraktem,

-świadectwo przejęcia dla robót zostanie wystawione lub będzie się uważało, że zostało wystawione.

Wykonawca będzie mógł wystąpić o Świadectwo Przejęcia za pomocą powiadomienia Inspektora nie wcześniej niż 14 dni przed tym, kiedy roboty będą w Opinii Wykonawcy ukończone i gotowe do przejęcia. Jeżeli roboty podzielone są na odcinki, to Wykonawca będzie mógł po dobie wystąpić o Świadectwo Przejęcia dla każdego Odcinka.

Inspektor w ciągu 28 dni od otrzymania wniosku Wykonawcy, powinien wystawić Wykonawcy Świadectwo Przejęcia, podając datę, z którą Roboty zostały ukończone zgodnie z Kontraktem.

##### 8.1.1. Dokumenty do Przejęcia Robót i Odcinków.

Zamawiający określa formę Dokumentacji Protokół Odbioru Ostatecznego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. dziennik budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
3. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i PB,
4. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i PB,
5. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów

załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PB,

6. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,

7. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

8.2. Przejęcie części robót.

Inspektor może według wyłącznego uznania Zamawiającego wystawić Świadcstwo Przejęcia dla jakiegokolwiek części robót stałych.

Po wystawieniu przez Inspektora Świadcstwa Przejęcia dla jakiegokolwiek części Robót, Wykonawcy jak najwcześniej umożliwiające będzie podjęcie takich kroków, jakie mogą być konieczne dla przeprowadzenia jakiegokolwiek zaległych prób końcowych. Wykonawca przeprowadzi te próby końcowe tak szybko jak będzie praktycznie możliwe do wykonania, przed datą upływu odnośnego okresu zgłaszania wad.

8.3. Świadcstwo wykonania.

Inspektor wystawi Świadcstwo Wykonania w ciągu 28 dni od najpóźniejszej z dat upływu Okresów Zgłaszania Wad, lub później jak tylko Wykonawca dostarczy wszystkie Dokumenty Wykonawcy oraz ukończy wszystkie roboty i dokona ich prób, włącznie z usunięciem wad. Kopia Świadcstwa Wykonania zostanie wystawiona dla Zamawiającego. Będzie się uważało, że tylko Świadcstwo Wykonania stanowi akceptację robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

9.1 Ogólne przepisy

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje: Koszty robocizny i koszty dodatkowe z tym związane.

Koszt użytych materiałów razem z kosztami kupna, przechowywania i możliwie najkrótszej drogi dostawy na miejsce budowy.

Koszt sprzętu razem z kosztami dodatkowymi.

Koszty pośrednie, kalkulacja zysku i strat.

Podatki obliczone zgodnie z obowiązującym prawem.

Podatek VAT nie powinien być zawarty w cenie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.).

2. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P. Nr 2 z 1995 r. poz. 29).

3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2017 r. poz. 2222 z późn. zm.)

4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.)

5. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.)

## **ST-B.01. ROBOTY POMIAROWE**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wytyczenia obiektu w ramach budowy obiektu wymienionego w ST-0 w punkcie 1.1.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacji Technicznej.**

- założenie ław pomiarowych,
- wytyczenie osi konstrukcji,
- wyznaczenie fundamentów,
- wyznaczenie charakterystycznych poziomów,

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Roboty winien wykonać uprawniony geodeta.

### **2. MATERIAŁY.**

deski 25 mm,  
gwoździe,  
druć stalowy 1 mm,  
trzcienie stalowe,

**SPRZĘT.** taśma  
miernicza, tyczki  
miernicze, łąta  
miernicza, niwelator,  
teodolit,  
dalmierz laserowy itp.

### **3. TRANSPORT.**

Sprzęt i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu lądowego i wodnego, tak by zachować ich dobry stan techniczny.

### **4. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **4.1. Wyznaczenie elementów w poziomie i w pionie**

Elementy konstrukcyjne należy wytyczać w oparciu o istniejące elementy stałej osnowy geodezyjnej. Stałe punkty wysokościowe i poziome stanowiące układ odniesienia oraz oznaczenia graniczne powinny być zabezpieczone przez wykonawcę robót przed uszkodzeniem, przemieszczeniem lub zniszczeniem w wyniku działania czynników mechanicznych lub atmosferycznych.

## ST-B.02. ROBOTY ZIEMNE W GRUNTACH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w ramach budowy obiektu wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych wp.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy obiektów budowlanych w ramach robót związanych z budową drewnianej wiaty rekreacyjnej.

Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

Zasypywanie i zagęszczenie wykopów na urządzenia budowlane

Załadunek i wywóz gruntu. Ilości robót podano w Przedmiarach Robót

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w ST "Wymagania ogólne"

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót zgodnie z ST „Wymagania ogólne”

### 2. MATERIAŁY (GRUNTY, WARUNKI WODNE)

#### Ogólna charakterystyka terenu

Budowa wiaty rekreacyjnej o podstawie sześcioboku równoramiennej, konstrukcji drewnianej, krytej trzciną w ramach projektu zagospodarowanie północnego nabrzeża Zalewu nr 2 na cele rekreacyjne i turystyczne poprzez budowę drewnianej wiaty rekreacyjnej, drogi dojazdowej, parkingu, chodników i elementów małej architektury. Projektowana wiat wraz z infrastrukturą przewidziana jest do pełnienia funkcji ogólnodostępnej zgodnie z przeznaczeniem. Zakresem opracowania objęta jest budowa miejsc postojowych dla osób niepełnosprawnych oraz utwardzony dojazd do projektowanej wiaty bez barier architektonicznych.

Parametry techniczne projektowanej wiaty

- powierzchnia zabudowy - 54,65 m<sup>2</sup>
- długości jednego boku - 4,595 m
- wysokość wiaty - 6,99 m
- ilość kondygnacji - 1

#### 2.1. Wymagania ogólne odnośnie sprzętu.

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu zgodnie z ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 2.2. Sprzęt do robót ziemnych.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odsypiania i wydobywania gruntów (urządzenia mechaniczne: koparki, ładowarki lub inny sprzęt będący w możliwości wykonawczy),
- przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, barki, itp.),
- sprzętu zagęszczającego (ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

### 3. TRANSPORT

Wybór środków i metod transportowych oraz metod wydobywania powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, lokalizacji (na lądzie/na dnie jeziora), technologii

odspajania i załadunku. Transport na odległość 10km. Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora.

#### **4. WYKONANIE ROBÓT**

##### **4.1. Wykonanie wykopów**

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 robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora.

Odspojone grunty przydatne do dalszych prac powinny być wykorzystane lub przewiezione na składowisko. O ile Inspektor dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w Tabeli 1.

Zagęszczanie piasków drobnych należy prowadzić, gdy wilgotność tych gruntów nie będzie wykazywała nawodnienia.

Tabela 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	
	obiekty kubaturowe	ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grub. 20 cm	1,00	1,00
Na głębokość od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1.00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w Tablicy 1.

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3m. 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 powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 i -3cm, musi również brać pod uwagę poziom zalegania gruntu nośnego.

Technologia wykonania wykopu musi uwzględniać sąsiedztwo jeziora oraz wysoką przepuszczalność gruntów na brzegu -wystąpi konieczność wykonywania wykopów w wodzie. W związku z tym należy zapewnić odpowiedni sprzęt oraz stateczność brzegów wykopów w całym okresie trwania robót ziemnych.

#### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

##### **5.1. Badania i pomiary w czasie wykonywania wykonania wykopów.**

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, odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu, dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie), zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie.

#### 5.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli, materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

### 6. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny).

### 7. ODBIÓR ROBÓT

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej (wg Umowy).

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z przemieszczeniem urobku w nasyp na odległość do 1 km
- przewiezienie i wyładunek na składowisko do 10 km z utylizacją,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopów.
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie.
- odwodnienie terenu robót.

### 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 9.1. Normy

- PN-B-O2480 Grunty budowlane Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów PN-B-O4480 Grunty budowlane Badania próbek gruntów
- PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
- BN-77/893 1-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia

#### 9.2. Inne dokumenty

- Dokumentacja geotechniczna



## **ST-B.03. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót w ramach budowy obiektu wymienionego w ST-0 punkcie 1.1.

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

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu wykopów oraz zagęszczenie gruntu przy realizacji budowy drewnianej wiaty rekreacyjnej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$W_z = P_d / P_{ds}$$

Gdzie:  $P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m<sup>3</sup>]

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m<sup>3</sup>]

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien zawierać się w granicach:

0,95 dla warstw zalegających do głębokości 1,2m poniżej powierzchni terenu

0,90 dla warstw zalegających poniżej 1,2m

Stopień zagęszczenia gruntu - wielkość porowatości piasku w stanie naturalnym

Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm]  $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją ST "Wymagania Ogólne"

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Rysunkami, ze Specyfikacjami i poleceniami Inspektora.

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji ST "Wymagania Ogólne".

Wymagania techniczne.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami i. Specyfikacją.

### **2. MATERIAŁY**

Piasek, żwir, pospółka różnowymiarowa, kruszywo naturalne lub materiał rodzimy pochodzący z wcześniej wykonanych wykopów.

Materiały te powinny zagwarantować prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 8m/dobę.

### **3. SPRZĘT**

Do zagęszczania należy używać: zagęszczarek płytowych, stopy zagęszczające itp.

### **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny

odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Zasypywanie wykopów.**

Zasypywanie wykopów, obsypywanie elementów konstrukcyjnych powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z zanieczyszczeń obcych i odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty, niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

### **5.2. Zagęszczanie gruntu zasypowego.**

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi powinna wynosić -max.0,4m.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, do naturalnego stopnia zagęszczenia gruntu.

Przy zagęszczaniu gruntów zasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy: rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym, warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,

Wykopy przy obiektach budowlanych zagęszczać warstwami, co 20cm stosując zagęszczarki zaakceptowane przez Inspektora. Wymagany stopień zagęszczenia gruntu wykopu 98% w skali Proctora.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Podczas zasypywania gruntu zasypowego należy kontrolować jego zagęszczenie.

Wymagany stopień zagęszczenia gruntu:

- wykop (obsypka obiektów) 98% w skali Proctora,
- przy fundamentach stopień zagęszczenia gruntu powinien być taki jak gruntu rodzimego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zasypanych i zagęszczanych wykopów.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> zasypywania wykopów obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zasypywanie wykopów,
- zagęszczanie wykopów,
- testy i pomiary zgodnie z pkt 6 ST,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

10.1. Normy dotyczące robót ziemnych:

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-S8/B-C4481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

## **ST-B.04. PRZYGOTOWANIE I MONTAŻ ZBROJENIA**

### **1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu konstrukcyjnego w ramach budowy obiektu wymienionego w ST-0 punkcie 1.1.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

1.4. Określenia podstawowe.

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40mm.

Zbrojenie niesprężyste - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją oraz zaleceniami Inspektora.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.

### **2. MATERIAŁY**

2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215 i PN-91/S-10042. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

2.1.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować stal klasy i gatunku zgodną z projektem.

### **3. SPRZĘT**

Prace zbrojarskie wykonane specjalistycznymi urządzeniami stanowiącymi wyposażenie zbrojarni. Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inspektora.

### **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Materiały należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed przesuwaniem się podczas transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Wymagania ogólne.

Wymagania ogólne w stosunku do prowadzonych robót zgodnie z ST „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Przygotowanie zbrojenia.

#### 5.2.1. Czyszczenie prętów.

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu.

5.3.1. Należy przeprowadzić czyszczenie zbrojenia. Zakładając, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami należy czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz.

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora.

#### 5.2.2. Prostowanie prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia pręta od linii prostej nie powinna przekraczać 4mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

#### 5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć. Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

Tabela 1-Wydłużenia prętów ( cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	45	90	135	180
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
30	2.5	3.5	5.0	6.0
32	3.0	4.0	6.0	7.0

#### 5.2.4. Odgięcia prętów i haki.

Minimalne średnice trzpieni do używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN-91/S-10042)

Tabela 2. Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta	Stal żebrowana
----------------	----------------

zaginane mm	Rak < 400 MPa	400 < Rak < 500 MPa	Rak > 500 MPa
D < 10	dO = 3d	dO = 4d	dO = 4d
10 < d < 20	dO = 4d	dO = 5d	dO = 5d
20 < d < 28	dO = 6d	dO = 7d	dO = 8d
D > 28	dO = 8d	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy  $d < 12\text{mm}$ . Pręty o średnicy  $d > 12\text{mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż :

- 5d dla stali klasy A-0 i A-I,
- 10d dla stali klasy A-III.

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą, co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### 5.3. Montaż zbrojenia.

#### 5.3.1. Wymagania ogólne.

Wymaga się następujące klasy stali: A-0, A-III (wg PN-91/S-10041, PN-90/B-03200, PM-77/B-06200) dla zbrojenia betonu.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w szalunku, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą, co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają zgody pisemnej Projektanta i Inspektora.

Beton jest zbrojony prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32mm.

Końcówki drutów wiązkowych muszą być odgięte do środka betonowanego elementu.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- $C_{min} > 0$  jeżeli  $d_g < 32\text{mm}$ ,
- $C_{min} > 0+5$  jeżeli  $d_g > 32\text{mm}$ .

Przed betonowaniem zbrojenie powinno być odebrane przez inspektora i odbiór wpisany do dziennika budowy.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

#### 5.3.2. Montowanie zbrojenia.

##### 5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

Dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,

- nakładkowe spoiny jednostronne -łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,

#### 5.3.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych.

#### 5.3.2.3. Skrzyżowania prętów.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyżarzony, o średnicy 1mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm.

Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli podano w Specyfikacji ST "Wymagania Ogólne".

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 3.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące wytyczne:  
dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%.

Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać 3mm

Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać 25mm

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie, różnice w rozstawie między prętami głównymi w siatce nie powinny przekraczać 5cm  
różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać 2cm.

Tabela 3. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczania zbrojenia

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu)	dla L < 6,0 m dla L > 6,0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L < 0,5 m dla 0,5 m < L < 1,5 m dla L > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
odchylenie plusowe (h -jest całkowitą grubością elementu)	dla h < 0,5 m dla 0,5 m < h < 1,5 m dla h > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (a -jest odległością projektowaną między powierzchniami przyległych prętów)	a < 0,05 m a < 0,20 m a < 0,40m a > 0,40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm

odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b -oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b < 0.25 m.	10 mm
	b < 0.50m.	15 mm
	b < 1.5 m.	20 mm
	b > 1.5 m.	30 mm

## 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt 7.7.2. Obmiar robót zbrojeniowych.

Jednostka obmiarową jest tona (t) stali konstrukcyjnej bez zakładów i prętów montażowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 t zbrojenia obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiału,
- czyszczenie, przygotowanie i montaż zbrojenia
- testy i pomiar zgodnie z pkt. 6 ST

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości

PM-89/H-34023/01 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-82/H-93215. Walcówka pręty stalowe dozbrojenia betonu

PN-84/H-9300 Walcówka pręty i kształtowniki walcowane na gorąco ze stali węglowych zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania.

PN-80.H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.

PN-78/H-04408. Technologiczna próba zginania.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli

PN-82/B-02001 Obciążenia stałe

PN-82/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe

PN-77/B-02011 Obciążenie wiatrem

PN-80/B-02010 Obciążenie śniegiem

PN-/B-03264;2002 Konstrukcje żelbetowe

PN-81/B-03020 Fundamentowanie

10.2. Inne dokumenty

[1] Deklaracja Zgodności do stosowania w budownictwie nr 83591. Stal zbrojeniowa żebrzana gatunku 10425.0/10425.9, importowana, z CiSFR. IBDiM Warszawa 1992.

[2] Deklaracja Zgodności do stosowania w budownictwie nr 83891.

Stal zbrojeniowa gatunku 18G2 i 34GS o użebrowaniu według normy DIN488. ITB. Warszawa 1992.

## **ST-B.05. PODKŁADY BETONOWE Z BETONU B-10**

### **1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z wykonaniem "chudego betonu" z betonu klasy B 10 podczas budowy obiektu wymienionego w ST-0 punkcie 1.1.

Niniejsze Specyfikacje dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250.

Pozostałe uwagi jak w punkcie ST-B.06.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją.

Beton podkładowy B 10 pod fundamenty

### **2. MATERIAŁY**

Jak w punkcie Specyfikacji ST-B.06. z uwagami:

-do pkt 2.3. Kruszywo grube

Do betonu klasy < B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 63,0mm. Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu” dla marki minimum 20 w zakresie cech fizycznych i chemicznych (skał osadowych - węglowe, piaskowce, krzemionkowe). W kruszywie grubym tj. w grysach i żwirach dopuszcza się grudki gliny w ilości 0,5%.

-do punktu 2.5. Uziarnienie kruszywa

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0-63 mm.

Bok oczka sita (mm)      przechodzi przez sito %

0,25	1 - 8
0,50	8 - 20
1,0	13-28
2,0	19 - 38
4,0	25 - 45
8,0	30 - 55
16,0	40-67
31,5	60 - 80
63,0	100

-do punktu 2.7. Dodatki i domieszki do betonu

Do betonu niekonstrukcyjnego nie stosuje się dodatków i domieszek.

### **3. SPRZĘT**

3.1. Deskowania, szalunki stalowe

Roboty szalunkowe należy wykonać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

3.2. Mieszanka betonowa.

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane, co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok.

Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane, co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi



zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

33. Specjalistyczny sprzęt nurkowy (nurkowie z odpowiednimi uprawnieniami)

34. Sprzęt do betonowania pod wodą

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Deskowania, szalunki stalowe**

Zastosowane materiały mogą być transportowane dowolnymi środkami przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia po uzyskaniu akceptacji Inspektora.

Transport elementów przeznaczonych do szalunku, sposób załadowania i umocowania na środkach transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

##### **4.2. Mieszanka betonowa**

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15stC,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20si.C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30stC.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10m. Betonowanie elementów pod wodą należy wykonywać metodą contractor (rurą spadową -dolny koniec rury musi tkwić w już wydostającym betonie) lub inną tak, aby zapobiec wypłukaniu lub rozsegregowaniu się mieszanki betonowej. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inspektora jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Jak w punkcie 5 Specyfikacji ST-B.06.

- do punktu 5.1.

Wytwarzanie betonu.

zawartość piasku w stosie okruszowym nie powinna przekraczać 32%,

minimalna ilość cementu powinna wynosić 230 kg/m<sup>3</sup>,

mrozoodporność betonu niekonstrukcyjnego < B25 powinna być nie mniejsza od F 50,

- do punktu 5.4.1. Zalecenia ogólne

dopuszcza się ręczne zagęszczenie betonu.

- do punktu 5.4.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów.

nie dotyczy betonu niekonstrukcyjnego.

- do punktu 5.5. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie. przy pielęgnacji betonu nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wodę jest niedopuszczalne rozformowanie konstrukcji - boczne deskowanie może nastąpić po 3 dniach.

- do punktu 5.7. Usterki wykonania.

dopuszcza się rysy na powierzchni betonu do 0,5mm,

dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

wymiary w planie ± 5cm,

rzędne wierzchu betonu  $\pm 2\text{cm}$ ,  
płaszczyzny i krawędzie -odchylenie od pionu  $\pm 2\text{cm}$ ,  
podbeton pod elementy prefabrykowane powinien być dokładnie wypoziomowany

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w punkcie 6 ST-B.06. z uwagami:

- do pkt 6.2.1. Zalecenia do projektowania betonów wysokiej wytrzymałości.  
do betonu stosować żwir, piasek gruboziarnisty kruszywo marki 20 możliwie bez frakcji 0 do 0,25mm. Ilość cementu na  $1\text{m}^3$  betonu nie powinna być większa niż 400kg.
- do pkt 6.3.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton.  
beton nie musi być sprawdzany na przepuszczalność wody (wskaźnik ciśnienia przyjęto poniżej 0.5 - W2).
- do pkt 6.4. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.  
do betonu niekonstrukcyjnego dotyczy tylko pkt 6.4.1. pozycja 1.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jak w punkcie 7 Specyfikacji ST-B.06.

## **8. PODSTAWA ODBIORU**

Jak w punkcie 8 Specyfikacji ST-B.06. oraz pkt 6.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Jak w punkcie 9 Specyfikacji ST-B.06.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w punkcie 10 Specyfikacji ST-B.06.

# **ST-B.06. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE ŻELBETOWE I BETONOWE**

## **1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów żelbetowych zbrojonych wiotkimi prętami i betonowych wylewanych podczas budowy obiektu wymienionego w punkcie 1.1.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu elementów żelbetowych i betonowych.

Zakres robót objętych przez Specyfikację:

- Przygotowanie mieszanki betonowej.
- Montaż szalunków, deskowań.
- Betonowanie i zagęszczanie.
- Pielęgnacja betonu.

1.4. Określenia podstawowe.

Beton zwykły -beton o gęstości powyżej  $1,8\text{kg/dcm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa- mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy- mieszanina cementu i wody.

Klasa betonu - określenie jakości oraz typu betonu; określa się ją wg normy PN-EN 206-1:2003

symbolem  $C_{xx/yy}$  ( $xx$ -wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15cm i wysokości 30cm,  $yy$ -wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki sześcienniej o wymiarach boków 15x15x15cm), wg normy PN-B-03264:2002 oznaczana literą B i liczbą gwarantowanej wartości wytrzymałości na ściskanie w MPa (wg PN-B-03264:2002).

**Tab. 1.** Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i ciężkiego wg PN-EN 206-1:2003

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych $f_{ck, cyl}$ , N/mm <sup>2</sup>	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych $f_{ck, cube}$ , N/mm <sup>2</sup>
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

**Tab. 2.** Wytrzymałość i moduł sprężystości betonu przyjmowane do obliczeń wg PN-B-03264:2002

Klasa betonu	B15	B20	B25	B30	B37	B45	B50	B55	B60
$f_{c, cube}^G$ , Mpa	15	20	25	30	37	45	50	55	60
$f_{ck}$ , MPa	12	16	20	25	30	35	40	45	50
$f_{ctk}$ , MPa	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9
$f_{ctm}$ , MPa	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
$E_{cm} \cdot 10^{-3}$ , MPa	26	27,5	29	30,5	32	33,5	35	36	37

$f_{c, cube}^G, f_{ck}$  – wytrzymałość na ściskanie gwarantowana, charakterystyczna

$f_{ctk}, f_{ctm}$  – wytrzymałość na rozciąganie charakterystyczna, średnia

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją oraz zaleceniami Inspektora.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1.1. Drewno.

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-67/D-95017 Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-63/B-

06251 i PN-75/D-96000.

### 2.1.2. Szalunki stalowe

Systemowe lub inne zapewniające właściwe wykonanie elementu konstrukcyjnego.

### 2.2. Cement.

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do betonu klasy B 25 zaleca się cement marki 35, a dla betonu klasy B 30 zaleca się cement marki B 45. Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50-60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, do 7 %,
- zawartość alkaliów do 0,6 %, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0,9 %.

Ponadto zaleca się, aby zawartość  $C4AF + 2 \cdot C3A < 20$  %. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-88/B-3000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać Inspektorowi, kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Obowiązkiem Inspektora jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

### 2.3. Kruszywo.

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej B 25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

Beton o strukturze zwartej zawierający, co najmniej 300 kg/m<sup>3</sup> cementu uważa się za odporny na działanie mrozu.

#### 2.3.1. Kruszywo grube.

Do betonów klas B 30 należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez Inspektora i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - dla grysów granitowych do 16%,
  - dla grysów bazaltowych i innych do 8%,

- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02 ) do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu" dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10%.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,-
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

### 2.3.2. Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25mm 14 do 19%,
- do 0,5mm 33 do 48%,
- do 1mm 57 do 76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,-
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

### 2.3.3. Uziarnienie kruszywa.

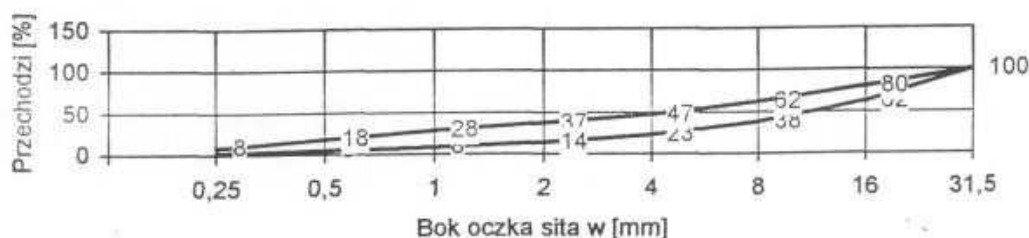
Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4mm nie

może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji, wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B 30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

Tablica Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa

Bok oczka sita : [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 do 8	2 do 8
0,50	7 do 20	5 do 18
1,0	12 do 32	8 do 28
2,0	21 do 42	14 do 37
4,0	36 do 56	23 do 47
8,0	60 do 76	38 do 62
16,0	100	62 do 80
31,5		100

Krzywa, uziarnienia kruszyw 0-31,5 mm



Krzywa, uziarnienia kruszyw 0-16 mm



Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

#### 2.4. Woda.

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw." Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż 0,50.

#### 2.5. Dodatki i domieszki do betonu.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

W celu uzyskania betonów w dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, zaleca się stosować plastyfikatory oraz środki napowietrzające.

Rodzaj domieszki należy uzgodnić z Inspektorem na etapie zatwierdzania recepty na beton. Warunkiem zastosowania określonej domieszki jest aktualna Deklaracja Zgodności IBDiM. Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

#### 2.5.1. Dodatki uplastyczniające (plastyfikatory).

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki o 1 stopień w dół bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 20%, zagęszczenie i szczelność betonu są większe. Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową.

#### 2.5.2. Dodatki uszczelniające.

Sposób działania to zagęszczanie struktury betonu, przez co następuje podwyższenie wodoszczelności.

Optymalna ilość powietrza w mieszance wynosi 3 do 5%. Dodatki napowietrzające zwiększają urabialność, plastyczność, jednorodność, i wodoszczelność mieszanki betonowej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Deskowania, szalunki stalowe

Roboty szalunkowe należy wykonać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

#### 3.2. Mieszanka betonowa.

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane, co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok.

Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane, co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

#### 3.3. Specjalistyczny sprzęt nurkowy (nurkowie z odpowiednimi uprawnieniami)

#### 3.4. Sprzęt do betonowania pod wodą

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Deskowania, szalunki stalowe

Zastosowane materiały mogą być transportowane dowolnymi środkami przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia po uzyskaniu akceptacji Inspektora.

Transport elementów przeznaczonych szalunku, sposób załadowania i umocowania na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

#### 4.2. Mieszanka betonowa

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15stC,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20si.C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30stC.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10m. Betonowanie elementów pod wodą należy wykonywać metodą contractor (rurą spadową -dolny koniec rury musi tkwić w już wydostającym betonie) lub inną tak, aby zapobiec wypłukaniu lub rozsegregowaniu się mieszanki betonowej. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inspektora jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wytwarzanie betonu.**

Projekt mieszanki betonowej powinien być przygotowany przez Wykonawcę przy współpracy z niezależnym Laboratorium zatwierdzonym przez Inspektora.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inspektor może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów,

upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0 st.C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inspektor wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej >10st.C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1,3 RbG. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku zapewniać niezbędną, urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie, oraz nie powinien przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16 mm i 37% przy kruszywie grubym do 31,5mm.

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika C/W, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na



podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika C/W -mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla B30,

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora.

## 5.2. Wykończenie powierzchni betonowych.

### 5.2.1. Powierzchnie uformowane.

Powierzchnie niewidoczne:

Nie ma żadnych dodatkowych wymagań dotyczących powierzchni, które nie będą odkryte po ukończeniu robót.

Powierzchnie widoczne:

Powierzchnie widoczne powinny po ostatecznym wykończeniu posiadać jednorodną fakturę i wygląd. Deskowanie nie powinno pozostawiać żadnych plam na betonie i powinno być tak zmontowane i zamocowane, aby nie powstawały w betonie żadne skazy. Dla danego elementu szalunki powinny być tego samego typu i pochodzić z jednego źródła.

Wykonawca powinien zlikwidować jakiegokolwiek wady w wykończeniu, zgodnie z poleceniami Inspektora. Nie są dopuszczalne wewnętrzne wiązania i osadzone elementy metalowe.

Wykończenie winno być zabezpieczone przed rdzą oraz plamami innego pochodzenia.

Jeśli Kontrakt nie przewiduje inaczej, wszystkie połączenia szalunków, deskowań dla widocznych powierzchni betonowych po wykończeniu powinny mieć regularny wzór zaakceptowany przez Inspektora, składający się z poziomych i pionowych linii ciągłych biegnących przez cały obiekt, natomiast wszystkie połączenia konstrukcyjne powinny występować w miejscach przebiegu tych linii (pionowych lub poziomych).

### 5.2.2. Wykończenie nieuformowanych powierzchni betonowych.

Powierzchnie niewidoczne:

Powierzchnie, które nie będą widoczne po zakończeniu robót należy jednorodnie wyrównać i wygładzić, aby otrzymać gładką powierzchnię. Żadne dodatkowe roboty nie są wymagane, jeżeli powierzchnie te nie służą jako pierwszy etap do prowadzenia prac wykończeniowych opisanych poniżej.

Powierzchnie widoczne:

Powierzchnie widoczne powinny po ostatecznym wykończeniu posiadać jednorodną fakturę i wygląd. Deskowanie nie powinno pozostawiać żadnych plam na betonie i powinno być tak zmontowane i zamocowane, aby nie powstawały w betonie żadne skazy. Dla danego obiektu deskowanie powinno być tego samego typu i pochodzić z jednego źródła. Wykonawca powinien zlikwidować jakiegokolwiek wady w wykończeniu, zgodnie z poleceniami Inspektora. Nie są dopuszczalne wewnętrzne wiązania i osadzone elementy metalowe. Wykończenie winno być zabezpieczone przed rdzą oraz plamami innego pochodzenia.

Wszystkie połączenia deskowania dla widocznych powierzchni betonowych po wykończeniu powinny mieć regularny wzór zaakceptowany przez Inspektora, składający się z poziomych i pionowych linii ciągłych biegnących przez cały obiekt, natomiast wszystkie połączenia konstrukcyjne powinny występować w miejscach przebiegu tych linii (pionowych lub poziomych).

## 5.3. Montaż szalunków.

Wykonanie deskowań powinno uwzględnić podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Deskowanie powinno w czasie jego eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN/B-03200.

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 szalunki metalowe i podlegają one wymaganiom jak drewniane. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniającą im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione.

Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczeń betonu.

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

Wszelkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem 45 stopni za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25mm.

Listwy te następnie muszą być usuwane z wykonanej konstrukcji.

Deskowania o rozpiętości ponad 3m 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.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według Rysunków, przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji.

Prawidłowość wykonania deskowania powinna być stwierdzona przez Inspektora.

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.

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

#### 5.4. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie).

##### 5.4.1. Zalecenia ogólne.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inspektora dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu szalunków i zbrojenia przez Inspektora i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji należy zachować następujące warunki:

- deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.
- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem anty-adhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie, który powoduje ułatwienie przy rozszalowaniu konstrukcji i poprawienie wyglądu powierzchni betonowych
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z Rysunkami, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach  $> +5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości  $> 15\text{MPa}$  przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inspektora oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim

nadzorem Inspektora,

- mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości  $> 0,75\text{m}$  od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8m),
- betonowanie elementów pod wodą należy wykonywać metodą contractor (rurą spadową -dolny koniec rury musi tkwić w już wydostałym betonie) lub inną, tak aby uniemożliwić wypłukiwanie i/lub rozsegregowanie się mieszanki betonowej,
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy  $< 0,65$  odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$  ( $R$ -promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60sek.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny (puste przestrzenie) powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą

cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inspektor uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i nie wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inspektor może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

#### 5.4.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- przy wykonywaniu belek, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W

plytach o grubości >12cm zbrojonych górami i dołem należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Celem ograniczenia wpływów skurczu i pęcznienia, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

#### 5.5. Pielęgnacja i warunki rozformowywania betonu dojrzewającego normalnie

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia >5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-63/B-06251 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

Preparat do pielęgnacji powierzchni betonu: Antisol E, lub porównywalny - cechy: zapobiega zbyt szybkiemu wysychaniu betonu utrudniając powstawanie rys skurczowych (zwiększa odporność na działanie soli odladzających, podwyższa mrozoodporność i wodoszczelność). Przed stosowaniem preparat należy dokładnie wymieszać. Płyn natryskuje się równomiernie cienką warstwą na powierzchnię betonu ok. 0,5-2 godz. po jego ułożeniu.

#### 5.6. Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień, osadzania marek stalowych itp.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z Rysunkami, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inspektora. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień i osadzania marek stalowych w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości

tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno, jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

#### 5.7. Usterki wykonania.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenia zbrojenia betonu, a długości rys nie przekraczają:

- podwójnej szerokości belek i 1,0m dla rys podłużnych,
- połowy szerokości belki i 1,0m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0.5% powierzchni odpowiedniej ściany.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST „Wymagania ogólne” 6.1

Deskowania i szalunki.

Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-63/B-06251.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu dla deskowań są ściśle związane z odchyłkami wymiarowymi wykonywanych elementów żelbetowych i betonowych. Odchyłki te podane są w rozdziale dotyczącym wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Deskowanie drobnowymiarowe do formowania ścian betonowych.

Deskowanie tworzą płyty szalunkowe o konstrukcji ramowej, zamki płaskie, zamki narożne, zamki kątowe, ściągi dystansowe, zawieszany pomost roboczy oraz podpory stabilizujące o długości regulowanej śrubą rzymską. Zamki kątowe wyposażone są w dwa ramiona łączone przez tuleje sprzęgłowe o uzębionej powierzchni czołowej. Wymagane położenie kątowe ustalane jest

śrubą zaciskową. Na każdym z ramion wbudowana jest wychylnie szczeka ruchoma napędzana śrubą. Podpory wykonane są w dwóch wymiarach długości, z których podpora długa ma wymiar odpowiadający współpracy z płytą szalunkową posadowioną na płycie warstwy dolnej i która połączona jest z nią łącznikami na poziomej powierzchni przylegania.

## 6.2. Wymagane właściwości betonu.

### 6.2.1. Jakość betonów.

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektorowi:

- a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego (cm), lub metody Ve-Be [s],
- d) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
- e) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt 6-3. PN-88/B-06250,
- f) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,
- g) projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Inspektor wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inspektora, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

### 6.2.2. Wytrzymałość i trwałość betonów.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Probki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu. Probki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inspektora ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Probki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inspektora i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność. Probki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inspektora przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz.6.3.3. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inspektora w obecności przedstawiciela wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inspektora.

Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte jako poprawne pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg.6.3.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks.30kg stali/m<sup>3</sup> betonu- przynajmniej 10% próbek,
- betony zwykle zbrojone - przynajmniej 20% próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecen pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać

badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inspektor może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inspektora (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim). Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają wykonawcę. 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 2%,
- współczynnik przepuszczalności do 9 przed cyklami zamrażania 10cm/sek,
- 8 po cyklach zamrażania 10cm/sek.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inspektora pozostawia się jej wykonywanie i zakres tego wykonywania.

### 6.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

#### 6.3.1. Zakres kontroli.

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ust. 6.2. dotyczące wytrzymałości betonu, Inspektor ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250.

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inspektor może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jako próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

#### 6.3.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

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

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

#### 6.3.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości podanych w tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających:

Uziarnienie kruszywa [mm]		0-16	0-31.5
Zawartość powietrza [%]	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 do 5,5	3 do 5
	Beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	3,5 do 6,5	4 do 6

#### 6.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu).

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup>, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150x150x150mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n < 15$

$R_{i \min} \geq a R_{bG}$  (1),

gdzie:  $R_{i \min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

$R_{bG}$  wytrzymałość gwarantowana,

współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli

Liczba próbek-n	A
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3):

$R_{i \min} \geq R_{bG}$  (2)

oraz:

$$\bar{R} > 1,2 * R_{bG}$$

(3)

gdzie - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (1)$$

w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n > 15$  zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$R_i - 1,64s > R_{bG} \quad (5)$$

w którym:

R - średnia wartość wg wzoru (4),

s - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, według wzoru (6) jest większe od 0,2 R wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku, gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą kierownika, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

#### 6.3.5. Sprawdzenie nasiąkliwości 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 1 raz na 5000m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

#### 6.3.6. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu.

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych 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 i nie rzadziej niż 1 raz na 5000m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji. Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania- odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

##### 1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250:

- próbka nie wykazuje pęknięć, łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

##### 2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250,

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.3.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton.

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000m<sup>3</sup> betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.3.8. Dokumentacja badań

Na wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi Specyfikacjami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi wszystkich wyników badań



dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### 6.4. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

##### 6.4.1. Badania w czasie budowy.

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z Rysunkami i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

2. Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z Rysunkami.

Badania polegają na stwierdzeniu :

- zgodności podstawowych wymiarów z Rysunkami,
- zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

3. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą poziomą i łatą i porównanie z Rysunkami oraz PN-63/B-06251.

4. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez-bezpośredni pomiar taśmą, poziomą suwmiarką i porównanie z Rysunkami oraz PN-63/B-06251.

5. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251;

6. Badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

##### 6.4.2. Badania po zakończeniu budowy.

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z Rysunkami w zakresie:

- podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
- rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.

2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

##### 6.4.3. Badania dodatkowe.

Badania dodatkowe wykonuje się, gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót betonowych.

Jednostka obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) konstrukcji betonowej lub żelbetowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> konstrukcji betonowej lub żelbetowej obejmuje:

- próby przygotowawcze
- projektowanie mieszanki betonowej
- przygotowanie mieszanki betonowej
- transport mieszanki betonowej

- deskowanie,
- układanie mieszanki betonowej,
- pielęgnacja betonu,
- pomiar i badania wymagane w Specyfikacji

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy dotyczące deskowań:**

- PN-89/D-95017 Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.
- PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- 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-82503 Wkręty do drewna ze łbem stożkowym.
- PN-85/M-82505 Wkręty do drewna ze łbem kulistym.
- BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane Gwoździe z trzpieniem okrągłym i kwadratowym.

### **10.2. Normy dotyczące betonu:**

- PN-86/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
  - PN-88/B-043D0 Cement Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
  - PN-76/B-06000 Cement Pobieranie i przygotowywanie próbek.
  - PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
  - BN-88/6731-08 Cement Transport i przechowywanie.
  - PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
  - PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania, Podział, nazwy i określenie badań.
  - PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
  - PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
  - PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczanie składu ziarnowego.
  - PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczanie kształtu ziaren
  - PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
  - PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
  - PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
  - PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
  - PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
  - PN-78/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
  - PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie.
  - PN-B7/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczanie zawartości ziaren słabych.
  - BN-84/6774-02 Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
  - PN-87/B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
  - PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
  - PN-88/B-06250 Beton zwykły.
  - BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
  - BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.
  - BN-62/6738-05 Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
  - BN-62/6738-06 Beton hydrotechniczny Badania składników betonu.
  - BN-76/6722-04 Kruszywo z keramzytu.
- ### **10.3. Normy dotyczące konstrukcji betonowych:**
- PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
  - PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
  - 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 typu N.

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

10.4. Inne dokumenty:

[1] Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1987.

[2] Wytyczne wykonania pielęgnacji świeżego betonu preparatem powłokowym "Betonal" IBDiM Warszawa 1984.

[3] Standardowa metodyka badań i techniczno-ekonomiczne kryteria oceny efektywność stosowania domieszek chemicznych do betonu (wytyczne). CEBET. Warszawa 1986.

[4] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 102786. Cement drogowy 45. IBDiM Warszawa 1986.

[5] Świadectwo do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 101/85. Roksol B-3A-domieszka napowietrzająca do betonów cementowych. IBDiM Warszawa 1985.

[6] Świadectwo dopuszczenia nr 323/84. Piastyfikator SK-1 ITB. ITB Warszawa 1984

[7] Instrukcja nr 237 stosowania do betonu środka uplastyczniającego "Klutan". ITB. Warszawa 1982.

[8] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 563/85. Akcelbet 85. Akcelbett 85-6. Bezchlorkowe dodatki przyspieszające twardnienie betonu. ITB. Warszawa 1986.

[9] Międzynarodowe zalecenia obliczania i wykonywania konstrukcji z betonu. Europejski Komitet Betonu. Arkady. Warszawa 1973.

[10] PRNMIJ. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I Wersja Polska ENV 1992-1-1: 1991 (Tekst do pierwszej ankiety normalizacyjnej). ITB. Warszawa 1992. [11] Deklaracja Zgodności IBDiM Nr AT/2000-04-0845 dotyczy włókien stalowych do betonu BAUMIX.

[11] Budownictwo ogólne. Tom 1. Materiały i wyroby budowlane. Praca zbiorowa pod kierunkiem prof. dr hab. inż. B. Stefańczyka. Arkady, Warszawa 2005.

## **ST-B.7. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z wykonywaniem izolacji poziomych i pionowych elementów konstrukcji podczas budowy obiektów wymienionych w ST-0 punkcie 1.1.

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

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji poziomych i pionowych, na elementach konstrukcji i podłóg stykających się z gruntem zasypowym-zewnętrznych i dennych powierzchniach obiektów kubaturowych oraz kanałów i ścian oporowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

m<sup>2</sup> izolacji -m<sup>2</sup> zabezpieczonej powierzchni

izolacja pozioma -warstwa wykonana pomiędzy konstrukcją obiektu, a gruntem dla niedopuszczenia wody i wilgoci do konstrukcji

powłoka bezszwowa -rzadka masa do zabezpieczania stosowana jako izolacja na rozpuszczalnikach wodnych oraz bez rozpuszczalników organicznych

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz

za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją oraz zaleceniami Inspektora. Izolacja powinna wykazywać przyczepność do podłoża i ciągłość. Izolacja pozioma wykonywana pomiędzy nawierzchnią a konstrukcją obiektu powinna zapobiegać przedostawaniu się wody opadowej i gruntowej oraz wilgoci do konstrukcji, zapobiegać tworzeniu się znacznych ciśnień pary wodnej pod nawierzchnią oraz wykazywać przyczepność do podłoża i kolejnych warstw przewidzianych przez zastosowaną technologię. W trakcie wykonywania prac należy ściśle przestrzegać wytycznych/instrukcji producentów materiałów. Niedopuszczalne jest łączenie ze sobą materiałów wpływających destrukcyjnie na siebie nawzajem.

## 2. MATERIAŁY

2.1. ABIZOL R - roztwór asfaltowy do stosowania wyłącznie na zewnątrz obiektów jako grunt pod właściwą izolację wodochronną na podłożach porowatych z betonu, wypraw cementowych lub cementowo-wapiennych, z pap asfaltowych z wylugowanym częściowo asfaltem i/lub z pozostałościami posypki itp.

Wydajność: 0,30- 0,45 kg/m<sup>2</sup> (zależnie od porowatości podłoża)

Dostępne pojemności: 4 kg; 9 kg; 18 kg; 28 kg; 50 kg; 190 kg

2.2. ABIZOL P - półciekły lepik bez wypełniaczy stosowany na zimno, przeznaczony do wykonywania przeciwwilgociowych i przeciwwodnych izolacji budowlanych typu lekkiego bez wkładki papowej i do przyklejania papy asfaltowej do podłoża betonowego oraz do sklejania warstw papy asfaltowej przy wykonywaniu wielowarstwowych izolacji poziomych. Może być stosowany wewnątrz i na zewnątrz budynków.

Wydajność: 0,8- 1kg/m<sup>2</sup> (przy jednokrotnym nanoszeniu)

Dostępne pojemności: 9 kg; 18 kg; 50 kg

2.3. KIT ASFALTOWY - stosowany między innymi do uszczelniania szczelin i dylatacji w budownictwie. Zapewnia trwałe połączenie w zakresie temperatur od -20 C do +70°C, Odnacza się dobrą przyczepnością do betonu, Gęstość objętościowa 1,3 g/cm<sup>3</sup>

2.4. FOLIA PE -wysokogatunkowa folia z tworzyw sztucznych PE gr.0,2mm przeznaczona jest do wykonywania jednowarstwowej izolacji warstwy przeciwwilgociowej pod podłogi, posadzki,

wylewki itp., warstwy poślizgowej na nawierzchni tarasów, warstwy ochronnej zabezpieczającej przed zawilgoceniem izolacji termicznej i akustycznej. Folia powinna być gładka, bez pęcherzy, rys i kraterków. Folia PE jest szczelna dla pary wodnej, stanowi warstwę hydroizolacyjną chroniącą przed zawilgoceniem budynku (fundamentów, ścian i podłóg). Folię charakteryzuje elastyczność i łatwość w montażu, wytrzymałość na rozrywanie oraz łatwość łączenia (zgrzewanie gorącym powietrzem z zachowaniem trwałości zgrzewu lub klejenie). Zastosowanie produktu powinno być zgodne z projektem technicznym obiektu, z uwzględnieniem właściwości technicznych folii.

### PARAMETRY TECHNICZNE

Grubość: 0,20mm

Wodochłonność: 1,0%

Wytrzymałość na rozerwanie wzdłuż: 80 N/mm

w poprzek: 60 N/mm

Zakres temperatur stosowania: -40°C do +80°C

Szerokość standardowa: 2m, 2,7m

Długość standardowa: 50mb

### 2.5. Papa asfaltowa izolacyjna

Do wykonania izolacji w obiekcie należy stosować papę nie gorszą niż Nexler PREMIUM 47 (PYE PV250 S47). Papa asfaltowa o wymiarach 5m x 1m x 4,7mm. Osnowa: Włóknina poliestrowa. Rodzaj masy: Asfalt modyfikowany elastomerem SBS. Strona wierzchnia: drobnoziarnista posypka mineralna. Strona spodnia: folia z tworzywa sztucznego. Do wielowarstwowych pokryć dachowych, jako warstwa podkładowa oraz do jednowarstwowych izolacji wodochronnych typu ciężkiego (T). Mocowanie metodą zgrzewania lub mechanicznie.

Zastosowanie: Papa podkładowa w wielowarstwowych systemach hydroizolacyjnych dachów.

Papa do izolacji przeciwwodnych. Sposób układania: Zgrzewanie lub mocowanie mechaniczne.  
Dostępne odmiany: Folia/folia lub folia/piasek  
Informacje techniczne:

Osnowa	Włóknina poliestrowa 250 g/m <sup>2</sup>
Długość rolki	≥ 5 m
Szerokość rolki	(1 ± 0,01) m
Grubość	(4,7 ± 0,2) mm
Odporność na spływanie w podwyższonej temperaturze	≥ 100°C
Giętkość w niskiej temperaturze	≤ -25°C
Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż - w poprzek	(1200 ± 200) N/50mm (900 ± 200) N/50mm
Wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej - wzdłuż - w poprzek	(50 ± 15)% (50 ± 15)%
Okres gwarancji	15 lat

Wymagania wg PN-89/B-27617:

-wstęga papy powinna być bez dziur i załamów, o równych krawędziach. Powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu. Dopuszcza się pudrowanie i piaskowanie powierzchni papy izolacyjnej. Przy rozwijaniu rolki niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia się papy. Dopuszcza się naderwania na krawędziach wstęgi papy w kierunku poprzecznym nie dłuższe niż 30mm, nie więcej niż w 3 miejscach na każde 10 m długości papy. Papa po rozerwaniu i rozstawieniu powinna mieć jednolite ciemnobrunatne zabarwienie.

Dopuszcza się stosowanie innych pap posiadających wymagane certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie oraz zaakceptowane przez Inspektora.

#### 2.6. Roztwór asfaltowy do gruntowania

Wymagania wg PN-74/B-24622

#### 2.7. Płynna folia uszczelniająca Weber PE235

Płynna folia uszczelniająca (z elementami uzupełniającymi - grunt, taśmy uszczelniające itp.) przeznaczona jest do wykonania elastycznych, bezszwowych uszczelnień pod okładziny z płytek ceramicznych i kamiennych. Może być stosowana na podłożach betonowych, jastrychach cementowych, tynkach cementowych oraz na cegły ceramiczne, silikatowe, bloczki gazobetonowe i keramzytobetonowe, także na wszelkich podłożach zawierających gips i na podłoża drewnopochodne. Może być stosowana na zewnątrz (powierzchnie do 10 m kw.) i wewnątrz budynków, także na systemy ogrzewania podłogowego. Produkt nie powinien być stosowany do uszczelniania podłoży narażonych na oddziaływanie wody stojącej.

Inne materiały o podobnych właściwościach posiadające wymagane Deklaracje Zgodności dopuszczające do stosowania w budownictwie. Stosując materiały bitumiczne do izolacji każdorazowo sprawdzać czy nie mają one kontaktu z materiałami izolacji termicznej i akustycznej – dobierać rozwiązania niepowodujące degradacji materiałów użytych do tych izolacji lub stosować bezpieczne oddzielenia.

Materiały muszą uzyskać aprobatę Inspektora.

Materiały powinny spełniać wymagania PN-69/B-10260

### 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do układania izolacji musi być zaakceptowany przez Inspektora.

- pędzle, szczotki.
- wałki ząbkowane,
- noże tapeciarskie, wałki malarskie lub szczotki dekararskie,
- szczotki z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne elektryczne,
- dmuchawy gorącego powietrza,
- palniki gazowe na gaz propan-butan w butli,
- zgrzewarki do folii itp.
- do montażu izolacji systemowych należy stosować dodatkowo sprzęt zalecany przez producenta.

#### 4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny (przestrzegać zaleceń producenta). Folie powinny być zwinięte w rolki i zabezpieczone przed odkształcaniem i rozwijaniem się. Folie powinny być szczególnie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi. Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w w/w normie rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości, co najmniej 120 cm od grzejników rolki papy należy układać w stosy (do 1200 szt.) w pozycji stojącej, w jednej warstwie. Odległość między stosami - 90cm.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Podczas wykonywania prac izolacyjnych, poza zwracaniem szczególnej uwagi na dokładność wykonania i nieuszkodzenie już wykonanej izolacji, należy pamiętać, że jest niedopuszczalne łączenie ze sobą materiałów wpływających destrukcyjnie na siebie nawzajem.

Izolację można układać nie wcześniej jak po 21 dniach od ukończenia betonowania podłoża.

Zaleca się jednak, aby beton był co najmniej 28 dniowy. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być  $> 5^{\circ}\text{C}$  i  $< 35^{\circ}\text{C}$ .

W przypadku konieczności wykonania izolacji w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni. Do czasu ułożenia warstwy ochronnej na izolacji, nie wolno po niej chodzić, jeździć, składować narzędzi i materiałów. W pobliżu robót hydroizolacyjnych nie wolno składować żadnych materiałów sypkich i pyłących. Temperatura podłoża gruntowanego materiałem gruntującym powinna być wyższa, co najmniej o  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy, lecz nie mniejsza od  $5^{\circ}\text{C}$ , a wilgotność względna powietrza powinna być  $< 85\%$ . Temperatura podłoża w czasie układania i zgrzewania materiału hydroizolacyjnego i wzmacniającego powinna być  $> 0^{\circ}\text{C}$ , a wilgotność względna powietrza  $< 90\%$ .

##### 5.2. Przygotowanie powierzchni betonowej pod izolację

Podłoże pod izolację powinno być suche i czyste bez luźnych ziaren, kurzu itp. Przed nakładaniem powłoki izolacyjnej powierzchnia betonowa powinna zostać oczyszczona przez piaskowanie. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego a w ostateczności przez przedmuchanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejewy i przeciwwodny. Zatluszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

Podłoże powinno być suche oraz dokładnie oczyszczone z elementów obcych, słabych, luźno związanego z podłożem betonu, mleczka cementowego, zatluszczeń i pyłów oraz innych drobnych frakcji kruszywa; powinno być równe i szorstkie, a lokalne nierówności nie powinny przekraczać  $\pm 3\text{mm}$ , przy czym krawędzie tych nierówności nie mogą być ostre; wszelkie krawędzie występujące na izolowanej powierzchni powinny być zaokrąglone łukiem o promieniu nie

mniejszym niż 5cm. Wszystkie przejścia instalacyjne i połączenia różnych materiałów izolacyjnych należy wykonywać szczelnie i ze szczególną starannością. Podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany. Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad: ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy B 30 lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak, aby były zbliżone do pionowych, ubytki mniejsze od 2cm należy naprawiać masą wygładzającą PC wg Instrukcji ITB Nr 269 z 1985 r. lub zaprawami żywicznymi na bazie żywic epoksydowych z utwardzaczem lub żywic akrylowych np. polimetakrylan metylu. Naprawa powierzchni za pomocą mas szpachlowych lub zapraw na bazie żywic lub za pomocą masy PC może być wykonywana tylko na niewielkich powierzchniach do 1 m<sup>2</sup> w jednym miejscu, większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi. Powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką do lastriko lub zatrzeć masą PC lub innym specjalnym materiałem posiadającym Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### 5.3. Izolacja bezszwowa (powłokowa)

Izolacja bezszwowa może być wykonana na zimno lub na gorąco na powłokę układaną na gorąco podgrzewa się do odpowiedniej temperatury (np. 180C° dla asfaltów i 100C° dla smoły) w specjalnym kotle i następnie pędzlami nanosi się na przygotowaną powierzchnię wg p5.2. warstwa grubości 1-2mm. Jeżeli powłoka ma być dwuwarstwowa, warstwę górną nanosimy krzyżowo dopiero po całkowitym stwardnieniu warstwy dolnej.

Powłokę na zimno wykonuje się z masy o konsystencji płynnej, którą nanosi się na powierzchnię twardym pędzlem lub szczotką. W ten sposób nakłada się jedną warstwę jako powłokę gruntującą lub też dwie, trzy jako izolacje na szorstkich podłożach.

Emulsję Weber należy nakładać obficie pędzlem lub wałkiem tak, aby na powierzchni powstała szczelna powłoka. W miejscach połączeń ściana - ściana, ściana - podłoga, przejściach rur itp. należy w świeżą, pierwszą warstwę emulsji wtopić taśmę uszczelniającą, a jej powierzchnię pomalować emulsją. Drugą warstwę nanosić malując w kierunku prostopadłym do kierunku malowania pierwszej warstwy (krzyżowo). W trakcie wysychania chronić przed deszczem i mrozem. W przypadku przewidywanych większych obciążeń użytkowych lub, gdy emulsja uszczelniająca jest aplikowana na podłodze z płyt gipsowych lub drewnopochodnych, zaleca się w pierwszą warstwę emulsji wtopić wzmacniającą włókninę elastyczną. Powierzchnie uszczelniane emulsją uszczelniającą weber PE233 muszą być zabezpieczone powłoką ochronną w celu uniknięcia uszkodzeń mechanicznych.

### 5.4. Sposób wykonania izolacji

#### 5.4.1. Gruntowanie

Preparat rozprowadzać na podkładzie wyłącznie przy pomocy gęstych szczotek. Aparaty natryskowe do gruntowania nie mogą być stosowane. Jeżeli producent dopuszcza również inną metodę aplikacji za zgodą Inspektora można jej użyć. Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5C° i poniżej 35C°. W elementach nowobudowanych gruntowanie można rozpocząć nie wcześniej jak po 21 dniach od ukończenia betonowania. Zaleca się jednak, aby beton był co najmniej 23 dniowy. Nanoszenie kolejnej warstwy może nastąpić nie wcześniej niż po stwardnieniu poprzedniej.

#### 5.4.2. Izolacja wodochronna

Do rozprowadzania właściwej warstwy izolacyjnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu powierzchni betonowej po gruntowaniu.

Abizol lub porównywalny środek, rozprowadzony w postaci warstwy gr. 1-3mm wysycha pozostawiając na podłożu błonę bitumiczną silnie do niego przywartą.

W porze chłodnej środek izolacyjny, należy przed rozpoczęciem układania izolacji doprowadzić do temperatury, w której daje się on łatwo rozprowadzać przy pomocy gęstej szczotki.

Kit asfaltowy należy układać ręcznie głęboko wcisnąć w szczelinę, a następnie wygładzić. Podłoże przeznaczone do izolacji powinno być czyste suche i odpyłone. Roboty należy wykonywać w temperaturze pow. 5°C przy bezdeszczowej pogodzie. Przed rozpoczęciem robót

kit należy wstawić do pomieszczenia o temperaturze pokojowej na 1-2 doby, lub pojemnik z kitem zanurzyć w ciepłej wodzie do momentu uzyskania miękkiej konsystencji.

#### 5.5. Wykonanie izolacji z folii PE

Podłoże betonowe pod izolację z folii PE powinno spełniać takie same wymagania pod względem wytrzymałościowym jak podłoże pod izolację powłokową. Podłożem może być beton konstrukcyjny gładko zatarty lub warstwa wyrównawcza zaprawy cementowej. Ponieważ folia podatna jest na uszkodzenie mechaniczne, bardzo ważne jest takie przygotowanie podłoża, aby nie miało ono ostrych wypukłości i zagłębień o ostrych krawędziach itp. Tego rodzaju usterki należy usunąć skuwając wypukłości i wypełniając zagłębienia zaprawą cementową. Wszystkie załamania powierzchni podłoża należy zaokrąglić promieniem nie mniejszym niż 3cm, folie mogą ulec uszkodzeniu nawet przez ostre ziarna piasku wystające z podłoża.

Izolację z folii PE można układać się luzem na podłożu. Pasy folii łączy się na zakładach spawając gorącym powietrzem lub klejąc. Kierunek zakładów powinien być zgodny ze spadkiem podłoża. Niezależnie od sposobu łączenia folii PE powierzchnia zakładów powinna być czysta, sucha, odpylona i odtłuszczona.

Dokładność połączeń na zakładach należy sprawdzać. Wykonana izolacja z folii PE wymaga ochrony przed uszkodzeniem.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST „Warunki Ogólne” reszta jak poniżej.

#### 6.1. Zasady kontroli jakości robót

Kontroli jakości wykonania podlega :

- sprawdzenie połączeń na stykach,
- sprawdzenie ciągłości izolacji,
- sprawdzenie czy nie powstały pęcherze pod izolacją świadczące o złym wykonaniu.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie

protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

#### 6.2. Odbiory między operacyjne

Odbiorom między operacyjnym podlegają następujące prace:

przygotowanie powierzchni do gruntowania

zagruntowanie powierzchni

położenie 1-ej warstwy oraz następnej

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

#### 6.3. BHP i ochrona środowiska

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciernych, urządzeń strumieniowo-ciernych, sprężonego powietrza, a ponadto :

powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących, środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów samoprzylepnych powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć. Przy dotykaniu przylepnej strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału przylepnego należy przecinać nożem do tapet zwilżonym wodą.



Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciwoparzeniowe,
  - środki do zmywania asfaltu, krem natłuszczający do rąk,
- w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7,

### 7.2. Obmiar robót

Jednostka obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni wykonanych robót izolacyjnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST- „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa za 1 m<sup>2</sup> wykonanych robót obejmuje:

dostarczenie i zakup niezbędnych materiałów na budowę  
naprawę, oczyszczenie (poprzez piaskowanie i przedmuchanie sprężonym powietrzem) oraz właściwe przygotowanie powierzchni betonowej  
zagruntowanie podłoża odpowiednim dla danego rodzaju izolacji  
ułożenie właściwej izolacji  
zabezpieczenie ułożonej izolacji i uporządkowanie terenu robót  
wykonanie badań i testów zgodnie ze Specyfikacją.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-69/B-10260 "Izolacje bitumiczne"

PN-69/B-1D260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania techniczne

PN-98/B-24620 Powłoki hydroizolacyjne.

### 10.2. Instrukcje producentów.

## **ST-B.08. KONSTRUKCJE Z DREWNA I POKRYCIA DACHOWE**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1 .Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem konstrukcji drewnianych w ramach budowy obiektu wymienionego w ST-0 punkcie 1.1.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem konstrukcji drewnianych związanych z budową wiaty rekreacyjnej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

Deskowanie, oszalowanie – elementy drewniane podkładu pod pokrycie dachu lub obicia ścian  
Krokiew -główny element drewnianej konstrukcji dachu, pochyła belka podtrzymująca pokrycie dachu, przenosząca obciążenia własne, pokrycia oraz zakładane

Płatew -pozioma belka podpierająca krokwie w więźbie dachowej, wieńcząca ściankę drewnianą  
Oczep -pozioma belka podpierająca krokwie oraz wieńcząca/spinająca ściankę drewnianą opartą na słupach

Słup - pionowy element nośny, bezpośrednio podpierający dach, zwieńczony oczepem

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Rodzaje i klasy drewna

Rodzaje i klasy drewna stosowanego do elementów drewnianych konstrukcji wiaty powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-92/S-10082. Wszystkie użyte materiały drewniane impregnowane w kąpeli i malowane farbami ekologicznymi, zabezpieczone przeciw korozji biologicznej i zabezpieczone p.poż. w stopniu NRO zgodnie z projektem. Wszystkie elementy widoczne strugane.

Wykonawca powinien posiadać raport klasyfikacyjny w zakresie reakcji drewna na ogień.

Do konstrukcji wiaty stosuje się drewno iglaste klasy C35 oraz C 30 w przypadku łączenia, o wilgotności 12% zabezpieczone preparatem trójfunkcyjnym (przeciw owadom, grzybom i wymywaniu) oraz działaniu ognia.

Materiały (wg proj. konstrukcji):

deski gr.32mm,

krokwie 8/20cm, 14/20cm,

płatwie 18/22cm,

łaty 6/6cm

oczepy 18/24cm,

podwaliny 20/20cm,

zastrzały 18/22cm

słupy 22/20cm ,

miecze 16/20cm

#### 2.1.1. Wytrzymałości charakterystyczne drewna iglastego w MPa

Lp.	Oznaczenie	Klasy drewna
		K27
1	Zginanie	27
2	Rozciąganie wzdłuż włókien	0,75
3	Sciskanie wzdłuż włókien	20
4	Sciskanie w poprzek włókien	7
5	Scinanie wzdłuż włókien	3
6	Scinanie w poprzek włókien	1,5

#### 2.1.2. Dopuszczalne wady tarcicy

Wady	K27
Sęki w strefie marginalnej	1/4 do 1/2
Sęki na całym przekroju	1/4 do 1/3
Skręt włókien	do 10%
Pęknięcia, pęcherze, zakorki i zbitki:	
a) głębokie	1/2
b) czołowe	1/1
Zgnilizna	niedopuszczalna
Chodniki owadzie	niedopuszczalne
Szerokość słoików	4 mm-6 mm
Oblina	dopuszczalna na długości dwu krawędzi zajmująca do 1/4 szerokości lub długości

2.1.3. Klasy wytrzymałości (wartości charakterystyczne) dla krajowego litego drewna sosnowego i świerkowego o wilgotności 12% (wg PN-B-O3150:2000)

Rodzaje właściwości	Klasy drewna konstrukcyjnego litego o wilgotności 12%
	C24
Wytrzymałość, N/mm <sup>2</sup>	
Zginanie	24
Rozciąganie wzdłuż włókien	14
Rozciąganie w poprzek włókien	0,4
Ściskanie wzdłuż włókien	21
Ściskanie w poprzek włókien	5,3
Ścinanie	2,5
Sprężystość, kN/mm <sup>2</sup>	
Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien	11
5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien	7,4
Średni moduł sprężystości w poprzek włókien	0,37
Średni moduł odkształcenia postaciowego	0,69
Gęstość, w kg/m <sup>3</sup>	
Wartość charakterystyczna	350
Wartość średnia	420

2.2. Łączniki stalowe ocynkowane (wszystkie łączniki ocynkowane)

Wszystkie łączniki powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

2.2.1. Gwoździe

Gwoździe pierścieniowe, ocynkowanych ogniwo z PN-84/M-81000

2.2.2. Śruby

Śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN - ISO 4014:2002

2.2.3. Nakrętki:

Nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034:2002

2.2.4. Podkładki pod śruby

Podkładki kwadratowe wg PN-59/M-82010

2.2.5. Wkręty do drewna

Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82501 Wkręty do drewna z łbem stożkowym wg PN-85/M-82503 Wkręty do drewna z łbem kulistym wg PN-85/M-82505

2.2.6. Inne elementy stalowe nie przenoszące sił

Należy je wykonywać ze stali St3S wg PN-88/H-84020.

2.3. Środki ochrony drewna

Impregnowanie zanurzeniowe (w kąpeli) oraz malowanie farbami głęboko penetrującymi transparentnymi do drewna. W projekcie przewidziano zabezpieczenie elementów drewnianych na wodzie preparatem trójfunkcyjnym (przeciw owadom, grzybom i wymywaniu) oraz p.poż.

Materiały impregnacyjne do drewna powinny mieć świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez ITB.

**3. Pokrycie połaci dachowej z trzciny**

Do wiązania trzciny używać żaroodpornego drutu chromoniklowego, który w wysokich temperaturach nie traci wytrzymałości i nie odkształca się. Dzięki temu podczas pożaru nie pozwala na rozluźnienie trzciny, a tym samym utrudnia dostęp tlenu, tworząc z warstwy trzciny niejako czasową zaporę dla ognia. Średnia grubość stosowana do pokrycia dachu to 30 cm. Optymalna grubość, podawana przez producentów to 23 - 38cm. Ten parametr zależy głównie od kąta nachylenia dachu oraz parametrów trzciny. Sposób mocowania trzciny na dachu sprawia, że im mniejszy jest kąt nachylenia dachu tym układana warstwa powinna być grubsza. Należy pamiętać, że kąt nachylenia ma ogromny wpływ na efektywny spływ wody opadowej.

Do układania strzechy używa się specjalnych gatunków trzciny zabezpieczona ogniochronnie poprzez zagruntowana preparatem dostępnym w handlu i przewidzianym do zabezpieczania p.poż. trzciny. Trzcina powinna być jednoroczna, długa, cienka, o słomkowym kolorze i dużej zawartości krzemionki, która nadaje roślinie twardość i powoduje jej zgrubienie. Dachy wykonuje się jedynie z trzciny jednorocznej, może być układana luźno lub w postaci snopków, najpierw na okapie. Długość wiązki powinna się wahać od 140 do 200 cm, a obwód 30 cm od podstawy wynosi 60 cm. Snopki mogą być przywiązywane drutem bezpośrednio do łąt (jest to tzw. poszycie w dekówkę), leżeć między łątami, a przyciskającymi je prętami (tzw. poszycie pod gaj) albo mogą być przytwierdzane do łąt pośrednio, za pomocą przechodzących przez snopki poziomych prętów (tzw. metoda duńska), najczęściej stosowana w Polsce. Na jeden metr kwadratowy trzcinowego poszycia dachowego wchodzi średnio od 10 - 12 snopków trzciny. Poszycie przytwierdza się do dachu za pomocą drutu. Snopki ułożone kłosem w górę dają równą połąć dachową. Kalenicę (zakończenie krycia) wykańcza się trzcina, wrzosem, darnią, mchem, obróbką blacharską. Na dachu pokrytym strzechą nie instaluje się rynien, za to poszycie należy wysunąć możliwie daleko.

Dach trzcinowy "starzeje" się w naturalny sposób. Jasny kolor pokrywy z upływem czasu zmienia się na kolor szary tzw. "mysi". Co pewien czas, w zależności od potrzeb, należy jedynie oczyścić dach z liści, mchu itp. zanieczyszczeń.

Montaż pokrycia polega na odpowiednim ułożeniu wiązek o średnicy ok. 30-32 cm, rozcięciu ich i równomiernym rozłożeniu na łątach, podbiciu w celu nadania właściwego profilu dachu, a następnie przytwierdzeniu trzciny do łąty drutem chromoniklowym na głębokość 1/3 grubości poszycia dachu, która powinna wynosić 28-35 cm.

Istotną sprawą jest właściwe ułożenie trzciny na pierwszej łącie zwanej łątą startową, która nadaje grubość, określa profil dachu i stanowi okap więc maksymalnie wypuszczenie trzciny poza obręb dachu chroni elementy drewniane deszczochronu przed zawilgoceniem. Ostatnia warstwa trzciny jest podłożem pod kalenicę i przytwierdzana jest dwukrotnie do dwóch łąt. Dach trzcinowy wykańcza się kalenicą (zwieńczeniem), może to być kalenica z elementów ceramicznych, miedzianych, gontów, wrzosowa, słomiana, lub trzcinowa. Najbezpieczniejsza jest kalenica ceramiczna, a najbardziej ozdobna kalenica słomiana, przycinana i tkana leszczyną.

Trzcina jest materiałem bardzo plastycznym, łatwym w modelowaniu. Dlatego daje nieograniczone możliwości kształtowania połąci dachowej. Należy jedynie pamiętać o zachowaniu odpowiedniego kąta spadku dachu. Producenci zalecają kąt nachylenia połąci 45- 50 stopni, nie może być jednak mniejszy niż 40 stopni.

Najistotniejszą sprawą jest budowa konstrukcji. Trzcina jest pokryciem ciężkim (1 m<sup>2</sup> trzciny grubości 30 cm może ważyć do 40kg, po opadach nawet więcej). Dlatego muszą być zastosowane odpowiednio duże przekroje krokwi w małym rozstawie, podobnie jak pod dachówkę (przykład: przekrój krokwi 8/16 cm, odstęp między krokiewiami do 100 cm, łąty o przekroju min. 4/6 cm nabijane są co 27-30cm). Konstrukcja dachu powinna odpowiadać Polskim Normom projektowania i obliczania konstrukcji.

### 3.1. Obróbki blacharskie

3.1.1. Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia.

3.1.2. Obróbki blacharskie z blachy miedzianej o grubości od 0,5 mm do 0,6 mm można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od -15°C. Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

3.1.3. Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych

dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

#### **4. SPRZĘT**

Do transportu, montażu i malowania konstrukcji można używać dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inspektora i urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi oraz zabezpieczone od wpływów atmosferycznych.

Środki zabezpieczające przed utonięciem i upadkiem.

#### **5. TRANSPORT**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport i składowanie materiałów powinno odbywać się tak, aby utrzymać ich dobry stan techniczny i wymagania stawiane przez producentów.

Elementy drewniane powinny być składowane na poziomym utwardzonym podłożu w pozycji poziomej i oddzielone między sobą przekładkami drewnianymi, tak by nie deformować elementów. Nie mogą mieć bezpośredniego kontaktu z gruntem i betonem. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20cm. Drewno powinno być chronione przed zawilgoceniem.

Łączniki stalowe ocynkowane i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

#### **6. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną.

##### **6.1. Konstrukcje drewniane**

Przy wykonywaniu jednakowych elementów należy stosować wzorniki, ich dokładność wykonania powinna wynosić  $\pm 1\text{mm}$ . Elementy wykonane wg wzorników nie powinny różnić się od nich bardziej niż 0,5mm. Dopuszczalne odchyłki w rozstawie krokwi wynoszą  $\pm 10\text{mm}$ . Deskowanie pod pokrycie papowe powinno być układane na styk.

Połączenia elementów drewnianych więźby dachowej wykonać zgodnie z zasadami sztuki ciesielskiej i projektem.

##### **5.3. Malowanie**

Przed przystąpieniem do malowania należy sprawdzić przygotowanie podłoża, sprawdzić jego wilgotność, stan, wygląd i czystość powierzchni. Powierzchnie gruntować i malować zgodnie z zaleceniami producenta farb. Sposób nanoszenia farb na drewno (co najmniej dwuwarstwowo, do osiągnięcia wymaganej barwy i grubości powłoki) oraz warunki atmosferyczne podczas prac zgodnie z wytycznymi producenta.

#### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem, sprawdzeniu poziomów, liniowości, wypoziomowania płaszczyzn pomostów oraz dokładności wykonania elementów, ich połączeń.

Kontrola prac malarskich polega na sprawdzeniu przestrzegania warunków prowadzenia prac podanych przez producenta. Należy sprawdzić dokładność pokrycia, ciągłość i grubości powłok malarskich, grubość należy przyjmować wg wytycznych producenta farb.

Kontroli podlegają wymagania punktu 5.

#### **8. OBMIAR ROBÓT**

##### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7.

##### **8.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego deskowania, obić i podbić z szalówki  
m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanych ścianek,  
m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanych zabezpieczeń (malowanie)  
m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej konstrukcji

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami Specyfikacji, Dokumentacja Projektową i wymaganiami Inwestora

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

roboty przygotowawcze,  
zakup i dostawę materiałów  
wykonanie konstrukcji drewnianych  
wykonanie deskowań i oszalowań  
wykonanie zabezpieczeń ochronnych (malowanie)  
testy i pomiary

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **11.1. Normy**

PN-B-03150:2000/Az2:2003 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 844-3:2002 Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne dotyczące tarcicy.

PN-EN 844-1:2001 Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne wspólne dla drewna okrągłego i tarcicy.

PN-82/D-94021 Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.

PN-EN 10230-1:2003 Gwoździe z drutu stalowego.

PN-EN 385:1999 Złącza klinowe w konstrukcjach drewnianych. Wymagania jakościowe i minimalne wymagania produkcyjne

PN-EN 912:2000 Łączniki do drewna. Dane techniczne łączników stosowanych w konstrukcjach drewnianych.

PN-EN 26891:1997 Konstrukcje drewniane. Złącza na łączniki mechaniczne. Ogólne zasady określenia wytrzymałości i odkształceń

PN-ISO 8930:1997 Podstawy projektowania i niezawodności konstrukcji budowlanych. Technologia.

PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowane.

PN-B-03150/Azl:2001 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### **11.2. Inne dokumenty**

Świadectwa dopuszczenia produktów do wbudowania,

Instrukcje producentów.