



SEPAGROUP

50-321 Wrocław | ul. S. Żeromskiego 62/2
NIP: 7521382396 | Regon: 160341636
tel: 606 706 739 | email: info@sepagroup.net

Jednostka projektowa

Zamierzenie Obiekt Adres nr ewid. działki	Tereny o funkcji sportowo-rekreacyjnej – Budowa boisk sportowych, piłkochwyłów, miejsc parkingowych, drogi wewnętrznej, chodników, wiaty śmietnikowej, wewnętrznej sieci oświetlenia terenu, sieci kanalizacji deszczowej oraz rozbiórka budynków gospodarczych dz. nr 554, 555, 557/5, 556/6 obręb 7 miejscowość Płock
Kategoria obiektu	kategoria V
Inwestor	Gmina Miasta Płock - Urząd Miasta Płocka Stary Rynek 1 09-400 Płock
Temat	Budowa boisk sportowych oraz rozbiórka budynków gospodarczych
Data opracowania	maj 2020

SPECYFIKACJE TECHNICZNE - TOM K.2

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Projektant/Sprawdzający	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
BRANŻA KONSTRUKCYJNA			
projektant	mgr inż. Sebastian Pałczyński	18/DOS/14	
sprawdzający	mgr inż. Piotr Zgadza	176/DOS/11	

SST-B-005

ROBOTY FUNDAMENTOWE

45262210-6

Roboty fundamentowe

1.1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszych STWiOR są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z wykonywaniem fundamentów bezpośrednich.

1.1.2. Zakres stosowania STWiOR

Niniejsze STWiOR dotyczą robót fundamentowych w ramach inwestycji dotyczącej

BUDOWA BOISK SPORTOWYCH PRZY UL. WIŚCICKIEGO | DZIAŁKI NR 554, 555, 557/5, 556/6 | OBRĘB 7 | OSIEDLE DWORCOWA | MIEJSCOWOŚĆ PŁOCK

1.1.3. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem robót są fundamenty bezpośrednie, zgodnie z dokumentacją projektową.

Zakres robót, zgodnie z dokumentacją projektową obejmuje odpowiednio:

- roboty ziemne – opisane w pkt. 2.1 niniejszej specyfikacji STWiOR,
- roboty żelbetowe – opisane w pkt. 2.4 niniejszej specyfikacji STWiOR.

W wyżej wymienionym zakresie mieszczą się wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w tym, odpowiednio do zakresu, prace towarzyszące i roboty tymczasowe.

1.1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z podanymi w pkt. 1.3 niniejszej specyfikacji STWiOR oraz obowiązującymi normami i wytycznymi. Określenia podane w niniejszym rozdziale mają znaczenie jak określenia opisane w powiązanych rozdziałach części szczegółowej niniejszych STWiOR.

1.1.5. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów i urządzeń) podano w pkt. 1.4 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Materiały przy wykonywaniu robót ziemnych

Wymagania w zakresie materiałów wg pkt. 2.1.5 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Deskowania

Wymagania w zakresie deskowań wg pkt. 2.4.5 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Zbrojenie

Wymagania w zakresie zbrojenia wg pkt. 2.4.5 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Mieszanka betonowa

Wymagania w zakresie mieszanki betonowej wg pkt. 2.4.5 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Zabezpieczenie i izolacje konstrukcji betonowych

Wymagania w zakresie zabezpieczeń i izolacji konstrukcji betonowych wg pkt. 2.7.5 niniejszej specyfikacji STWiOR.

1.1.6. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w pkt. 1.5 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Roboty związane z wykonaniem fundamentów bezpośrednich są wykonywane ręcznie i mechanicznie przy użyciu sprzętu pozwalającego na wykonanie zamierzonych robót.

Sprzęt do wykonania robót ziemnych

Wymagania w zakresie sprzętu wg pkt. 2.1.6 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Sprzęt do wykonania robót murowych

Wymagania w zakresie sprzętu wg pkt. 2.3.6 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Sprzęt do wykonania robót betonowych i żelbetowych:

Wymagania w zakresie sprzętu wg pkt. 2.4.6 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Sprzęt do wykonania robót związanych z zabezpieczeniem i izolacjami konstrukcji betonowych:
Wymagania w zakresie sprzętu wg pkt. 2.7.6 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Używany sprzęt musi być sprawny technicznie, spełniać wymagania w zakresie BHP oraz posiadać aktualne świadectwa Dozoru Technicznego. Wykonawca musi przygotować właściwe zaplecze techniczne pozwalające na bieżącą naprawę oraz konserwację wykorzystywanego sprzętu.

1.1.7. Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w pkt. 1.6 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę muszą być sprawne technicznie, muszą spełniać wymagania w zakresie BHP, ruchu drogowego a także muszą posiadać aktualne świadectwa Dozoru Technicznego.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót, zawierający:

- listę przewidzianego do użycia na budowie sprzętu i środków transportu wraz ze specyfikacją ich typu, rodzaju, ilości i charakterystyki techniczno-użytkowej,
- analizę możliwości wykonania zleconej do wykonania ilości robót przy użyciu posiadanego i wyspecyfikowanego sprzętu i środków transportu.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny spełniać wymagania w zakresie grup robót wymienionych w pkt. 2.2.3 niniejszej specyfikacji STWiOR.

1.1.8. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w pkt. 1.7 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Przy wykonywaniu prac fundamentowych należy przestrzegać wymagań w zakresie poszczególnych rodzajów robót. STWiOR określa wymagania w zakresie wykonywania i odbioru fundamentów bezpośrednich zgodnie z przepisami i normami. Roboty fundamentowe powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową. Wykonawca powinien po otrzymaniu dokumentacji projektowej zapoznać się z nią szczegółowo w celu sprawdzenia zgodności rysunków, wykazów materiałów i możliwości wykonania wyspecyfikowanych robót. Wszelkie błędy i niezgodności powinny zostać zgłoszone przed rozpoczęciem robót. Jeśli występują braki odnośnie informacji o nośności podłoża gruntowego w ocenie Wykonawcy, Wykonawca jest zobowiązany uzupełnić je we własnym zakresie poprzez wykonanie dodatkowych badań gruntowych.

Przy określeniu rzeczywistego poziomu posadowienia należy uwzględnić następujące czynniki:

- głębokość występowania różnych warstw gruntu,
- wody gruntowe i przewidywane zmiany ich poziomu,
- głębokość przemarzania gruntów,
- głębokość posadowienia sąsiednich budowli,
- przewidywane rzędne terenu w sąsiedztwie fundamentów, poziom posadzek pomieszczeń podziemnych itp.

Poziom posadowienia fundamentów powinien spełniać następujący warunek:

- zagłębienie fundamentu w stosunku do powierzchni nie powinno być mniejsze niż głębokość przemarzania gruntu.

Przed przystąpieniem do posadowienia budowli należy dokonać sprawdzenia rzeczywistych warunków gruntowych w celu określenia głębokości występowania gruntów nośnych. Fundament powinien być ułożony na takiej głębokości, aby nie wywoływał szkodliwych osiadań podłoża gruntowego. Niedopuszczalne jest wykonanie fundamentów bezpośrednich na gruntach o dużej ścisłości (np. torfy, namuły, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym, grunty niespoiste w stanie luźnym, nasypy niebudowlane). W przypadku konieczności wymiany gruntu i wykonania warstwy pośredniej, warstwa ta powinna spełniać wymagania wg pkt. 2.1.5 niniejszej specyfikacji STWiOR. Spąg tej warstwy powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania gruntu.

Roboty ziemne

Wymagania wg pkt. 2.1.8 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Roboty betonowe i żelbetowe

Wymagania wg pkt. 2.4.8 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Zabezpieczenie i izolacje konstrukcji betonowych

Wymagania wg pkt. 2.7.8 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Inne wymagania dotyczące wykonania fundamentów bezpośrednich

Jeżeli ma być wzniesionych kilka budowli położonych blisko siebie, to roboty fundamentowe należy rozpoczynać od budowli, której fundamenty położone są najgłębiej. Dotyczy to również głębiej posadowionych części tego samego obiektu. Roboty

fundamentowe przy budynkach istniejących lub częściach obiektu już istniejących należy prowadzić z zachowaniem zasad wiedzy technicznej.

1.1.9. Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w pkt. 1.8 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w specyfikacji STWiOR. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i sprzętu. Wszystkie badania i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami norm i aprobat technicznych przez/lub pod nadzorem jednostek posiadających odpowiednie uprawnienia, według PKiB opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inwestora. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych wykonanych robót należy wpisywać do protokołów kontroli jakości robót, a tam, gdzie to wymagane przepisami prawa także do dziennika budowy.

Badania międzyoperacyjne

Badania międzyoperacyjne przeprowadza się przed rozpoczęciem i po zakończeniu danego etapu wykonywanych robót. Przed przystąpieniem do wykonania danego etapu robót, powinna być sprawdzona i potwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających.

W odniesieniu do wykonywania fundamentów bezpośrednich sprawdzeniu podlega w szczególności:

- prawidłowość wykonania robót ziemnych, w tym warunki posadowienia przez kontrolę prawidłowości wykonania podłoża,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- zgodność z dokumentacją projektową rozmieszczenia przebieg instalacji elektrycznych, teletechnicznych, sanitarnych i technologicznych,
- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość montażu zbrojenia.

Zasady przeprowadzania kontroli w odniesieniu do poszczególnych rodzajów robót zawierają odpowiednie działy niniejszej specyfikacji STWiOR.

Kontrola prawidłowości wykonania podłoża

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności warunków wodno-gruntowych w podłożu z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej, wyników badań przydatności gruntów (z danymi dokumentacji geologiczno-inżynierskiej) i wymaganiami dotyczącymi wykonanego podłoża. Przy sprawdzaniu stanu gruntów w podłożu należy stosować makroskopowe metody badań gruntów, zgodnie z normami. Badania laboratoryjne powinny być przeprowadzone w przypadku, gdy właściwości techniczne gruntów nie odpowiadają warunkom projektu. Protokół odbioru powinien zawierać dokładne wyniki badań podłoża gruntowego, stanowi on podstawę zapisu do dziennika robót oraz umożliwia przystąpienie do robót fundamentowych.

Kontrola przy odbiorze fundamentów

Kontrola jakości wykonania fundamentów polega na sprawdzeniu: prawidłowości ich usytuowania w planie, poziomu posadowienia zgodnie z dokumentacją projektową oraz prawidłowości wykonania grup robót wymienionych w pkt. 2.2.3. Dla udokumentowania poprawności usytuowania, posadowienia i wykończenia powierzchni fundamentu należy sporządzić powykonawczy operat geodezyjny.

1.1.10. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.9 niniejszej specyfikacji STWiOR. Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych fundamentów zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

1.1.11. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w pkt. 1.10 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Poszczególne roboty przy wykonywaniu fundamentów i elementy fundamentów, jako roboty ulegające zakryciu podlegają odbiorom robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Całość robót fundamentowych podlega odbiorom częściowym i końcowym, zgodnie z zasadami podanymi pkt. 1.10 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Fundamenty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją STWiOR i poleceniami Inspektora Nadzoru, jeśli wszystkie pomiary i badania ujęte w PKiB dla fundamentów danego obiektu, w odniesieniu do wskazań w pkt. 2.2.9 niniejszej specyfikacji STWiOR i odpowiednich normach, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne, co zostało potwierdzone po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Jeżeli wszystkie wyniki pomiarów i badań określonych w niniejszej specyfikacji STWiOR w odniesieniu do poszczególnych robót i elementów fundamentu dały wynik pozytywny, można uznać je za wykonane prawidłowo. Odbiór robót podlegających zakryciu lub zanikających przeprowadza się zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 1.10 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Odbiór częściowy robót

Całość robót fundamentowych podlega odbiorom częściowym, zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 1.10 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Przy odbiorze częściowym robót należy przedstawić protokoły z przeprowadzonych badań, zgodnie z PKiB.

Odbiór końcowy robót

Całość robót fundamentowych podlega odbiorom końcowym, zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 1.10 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Przy odbiorze końcowym robót należy przedstawić między innymi dokumentację powykonawczą, dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych, protokoły z wcześniej przeprowadzonych odbiorów (robót ulegających zakryciu lub zanikających i częściowych) oraz pełną dokumentację jakościową, w tym protokoły ze wszystkich przeprowadzonych badań, zgodnie z PKiB.

1.1.12. Podstawa płatności

Podstawę płatności dla robót fundamentowych stanowi cena wykonania 1 m³ fundamentów, zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie. Cena jednostkowa obejmuje:

- czynności wymienione w pkt. 2.3.12.,
- czynności wymienione w pkt. 2.4.12.,
- oraz inne czynności wymienione w niniejszych STWiOR.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

1.1.13. Przepisy związane

Ustawy

Lp.	Akty prawne
1.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. "Prawo budowlane" (Dz.U.2010.243.1623, tj z późn. zm.)
2.	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 j.t. z późn. zm.)

Rozporządzenia

Lp.	Akty prawne
1.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002.75. 690 z późn. zm.)
2.	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.463)
3.	Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm.(Dz. U. 2003.169.1650).
4.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401)

Normy

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
1.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2.	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
3.	PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar

4.	PN-B-02479:1998	Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne
5.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów.
6.	PN-B-03020:1981	Grunty budowlane . Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
7.	PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
8.	PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
9.	PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
10.	PN-H-84023-06:1989/ Az1:1996	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
11.	PN-ENV 10080:2004	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrowana B500. Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych
12.	PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
13.	PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
14.	PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
15.	PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
16.	PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
17.	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
18.	PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności
19.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
20.	PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
21.	PN-EN 206-1:2003/A2:2006	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
22.	PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003. Beton -Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
23.	PN-EN 12350-1:2011	Badanie mieszanki betonowej. Część 1:Pobieranie próbek
24.	PN-EN 12350-2:2011	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
25.	PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania

SST-B-006

ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

45262311-4

Roboty betonowe i żelbetowe (CPV 45262311-4)

2.4.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszych STWiOR są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z wykonywaniem robót betonowych i żelbetowych.

2.4.2. Zakres stosowania STWiOR

Niniejsze STWiOR dotyczą robót betonowych i żelbetowych w ramach inwestycji dotyczącej budowy

BUDOWA BOISK SPORTOWYCH PRZY UL. WIŚCICKIEGO | DZIAŁKI NR 554, 555, 557/5, 556/6 | OBRĘB 7 | OSIEDLE DWORCOWA | MIEJSCOWOŚĆ PŁOCK

2.4.3. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem robót są monolityczne konstrukcje betonowe i żelbetowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- betonowanie konstrukcji.

W wyżej wymienionym zakresie mieszczą się wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w tym, odpowiednio do zakresu, prace towarzyszące i roboty tymczasowe, w szczególności prace szalunkowe obejmujące wykonanie deskowań i wszelkiego rodzaju rusztowań i konstrukcji wsporczych wymaganych przy wykonaniu robót.

2.4.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z podanymi w pkt. 1.3 niniejszej specyfikacji STWiOR oraz obowiązującymi normami i wytycznymi. Określenia używane w niniejszym rozdziale oznaczają:

beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa drobnego i grubego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu,

klasa betonu – symbol literowo-liczbowy klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ścislenie,

klasa ekspozycji – symbol literowo-liczbowy (np. XA2) określający warunki środowiska oddziałujące na element konstrukcji,

mieszanka betonowa – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu,

w/c – wskaźnik wodno-cementowy; wg PN-EN 206-1:2003 stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.

2.4.5. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów i urządzeń) podano w pkt. 1.4 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Szczegółowe informacje o przyjętych w projekcie materiałach i wymaganiach znajdują się w części opisowej oraz rysunkowej dokumentacji projektowej.

Poniżej przedstawiono wymagania dla wyrobów budowlanych, przeznaczonych do trwałego wbudowania w obiekty budowlane oraz materiałów używanych przy wykonywaniu robót.

2.4.5.1. Beton

Właściwości betonu

Klasy betonu używanego w trakcie robót muszą odpowiadać dokumentacji projektowej i normie PN-EN 206-1:2003. Wymaganą wytrzymałość gwarantowaną R_{Gb} beton powinien uzyskać, zanim konstrukcja będzie poddana pełnemu obciążeniu, w czasie nie dłuższym niż 90 dni. Jeżeli dokumentacja nie określa czasu, po którym beton powinien uzyskać wytrzymałość gwarantowaną, to czas ten należy przyjmować jako 28 dni.

Zgodnie z dokumentacją projektową do wykonania robót betonowych i żelbetowych przewiduje się zastosowanie następujących klas betonów:

- C8/10 jako beton podkładowy,
- C25/30 do fundamentów, do wieńców, do nadproży monolitycznych oraz do filarów i trzpieni,
- C25/30 do podciągów żelbetonowych,
- Minimum C25/30 do produkcji prefabrykowanych płyt. Typu filigran- wg wytycznych producenta.

Przepuszczalność wody przez beton

Betony zwykle nie wymagają sprawdzenia wodoszczelności, jeżeli narażone są na ciśnienie wody mniejsze niż 0,05 MPa.

Nasiąkliwość

Nasiąkliwość betonu (w stosunku do masy) nie powinna być większa niż:

- 5% - w przypadku betonów narażonych w warunkach eksploatacji na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych (konstrukcje nieotynkowane),
- 9% - w przypadku betonów bezpośrednio nienarażonych na działanie czynników atmosferycznych (konstrukcje otynkowane).

Właściwości mieszanki betonowej

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających normie PN-EN 206-1:2003 oraz świadectwom ITB, na które producent danego składnika wystawił zaświadczenie o jakości. Mieszanka betonowa powinna być wykonywana zgodnie z recepturą roboczą, ustaloną na podstawie wyników badań laboratoryjnych w dostosowaniu do jakości surowców, stopnia ich zawilgocenia, pory roku i innych wymagań wynikających z projektu lub ustaleń między Wykonawcą a Projektantem. W okresie przygotowania mieszanek betonowych, ich transportu i układania w konstrukcji należy prowadzić dziennik zmian atmosferycznych (dane meteorologiczne), ze szczególnym zwróceniem uwagi na okresy poniżej +5°C i powyżej +25°C. Dane te powinny być odnotowywane w dzienniku betonowania, jeżeli taki jest na budowie prowadzony lub w dzienniku budowy. Zawartość cementu w betonie musi być nie mniejsza niż podano w normie PN-EN 206-1:2003 dla odpowiednich klas betonów. Konsystencja betonu powinna być ustalana doświadczalnie, w dostosowaniu do rodzaju konstrukcji. Rzeczywiste właściwości zaprojektowanej mieszanki betonowej powinny być sprawdzone laboratoryjnie zgodnie z założeniami. Beton powinien być przygotowany w oparciu o recepturę roboczą podaną w formie pisemnej.

W celu uzyskania betonu o niskim skurczu zaleca się zastosowanie następujących parametrów mieszanki betonowej:

- zawartość cementu $\leq 350 \text{ kg}$ na m^3 mieszanki, zaleca się używać cementy o niskim cieple hydratacji np. hutnicze,
- wskaźnik wodno-cementowy $w/c \leq 0,4$,
- konsystencja plastyczna – konsystencję należy regulować dodawaniem domieszek uplastyczniających zabrania się dolewania wody,
- wielkość ziaren kruszywa $\leq 25 \text{ mm}$,
- zastosowanie dodatku do betonu zmniejszającego skurcz np. Sika® Control®-40 - dozowanie w ilości ok 0,5% masy cementu ściśle wg zaleceń producenta,
- zastosowanie plastyfikatorów.

Składniki mieszanki betonowej

Do przygotowania mieszanki betonowej należy używać cementu, kruszywa, wody i domieszek, które odpowiadają wymaganiom norm. Kruszywo powinno być wolne od zanieczyszczeń, a w razie potrzeby płukane. Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien być dostosowany do projektowanych średnic prętów zbrojenia i minimum 5 mm mniejszy od odległości pomiędzy prętami ułożonymi w tej samej płaszczyźnie. Dodatki poprawiające urabialność i szczelność mieszanki betonowej powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Dodatki do betonu powinny być używane zgodnie z instrukcją producenta oraz w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru. Należy zastosować beton o klasach i właściwościach zgodnych z dokumentacją projektową.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym, przyspieszającym lub opóźniającym. Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki o działaniu:

- upłynniającym,
- napowietrzającym,
- uszczelniającym,
- przyspieszającym wiązanie lub opóźniającym wiązanie.

2.4.5.2. Zbrojenie

Klasy stali zbrojeniowej używanej w trakcie robót muszą odpowiadać dokumentacji projektowej. Pręty stalowe powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-ISO 6935-2:1998/Ak:1998. Zbrojenie z prętów spawanych powinno być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 10080:2007. Pręty żebrowane do zbrojenia betonu powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-ISO 6935-2:1998/Ak:1998, dopuszczalne średnice wynoszą od 6 mm do 40 mm. Zbrojenie powinno być wolne od widocznych wad (takich jak: pęknięcia, zadziory, przepalenia) oraz od wszystkich substancji (takich jak: olej, smar lub ziemia), które mogą być szkodliwe dla jego funkcjonowania i przyczepności.

2.4.5.3. Inne materiały stosowane przy robotach

Systemowe profile uszczelniające, materiały osadzone w betonie: listwy do mocowania folii PEHD, przejścia szczelne, marki stalowe itp., zgodnie z dokumentacją projektową.

2.4.5.4. Inne materiały stosowane przy robotach

Środki antyadhezyjne

Na wewnętrznej powierzchni deskowania muszą być stosowane środki antyadhezyjne. Środki te stosowane są w celu:

- umożliwienia łatwego rozformowania elementu bez uszkodzenia powierzchni licowej elementu lub konstrukcji,
- ochrony powierzchni roboczej deskowań,
- przedłużenia czasu użytkowania (żywności) deskowań,
- ułatwienia konserwacji deskowań.

Środki antyadhezyjne są наносzone na powierzchnie robocze deskowań i form w sposób zalecany przez producenta (natrysk, malowanie), przy czym metoda nanoszenia zależy od postaci środka antyadhezyjnego, wielkości pokrywanej powierzchni oraz wymagań stawianych powierzchni licowej betonu. Środki antyadhezyjne produkowane są w postaci:

- olejów syntetycznych – czystych i z dodatkami,
- emulsji wodno-olejowych i olejowo-wodnych,
- preparatów naftowych i rozpuszczalnikowych,
- past,
- emulsji z udziałem surowców roślinnych,
- środków opóźniających wiązanie cementu (stosowane w postaci pasty, lakieru lub papieru nasączonego środkiem opóźniającym).

Te ostatnie stosowane są głównie w przypadku betonów architektonicznych, dla których stawiane są szczególne wymagania w zakresie wykończenia lica betonu. Przy wyborze środka antyadhezyjnego należy brać pod uwagę wymagania w stosunku do jakości powierzchni betonu (np. wygląd, sposób wykończenia) oraz rodzaj materiału deskowania lub formy, na którą ma być on наносzony, a także wydajność środka.

Wymagania jakim powinny odpowiadać środki antyadhezyjne są następujące:

- nie mogą zakłócać procesów wiązania i twardnienia betonu,
- nie mogą mieć wpływu na późniejszą kosmetykę powierzchni betonu,
- muszą posiadać zdolność do prowadzenia późniejszej kosmetyki powierzchni betonu,
- powinny być środkami niepalnymi, a także charakteryzować się brakiem szkodliwego działania na organizm ludzki,
- nie mogą powodować zabrudzenia i przebarwienia powierzchni elementu,
- powinny sprzyjać wychodzeniu powietrza po ściankach deskowania/formy.

Do betonów zwykłych mogą być stosowane praktycznie wszystkie środki antyadhezyjne w postaci płynnej, które zapewniają łatwe rozformowanie elementu i gwarantują jakość powierzchni betonu wymaganą do wykończenia. Dla betonów architektonicznych, zależnie od wymaganego sposobu wykończenia powierzchni, zaleca się stosowanie środków opóźniających wiązanie cementu w postaci pasty lub lakieru наносzonego na powierzchnię deskowania/formy lub w postaci arkuszy papieru nasączonych opóźniaczem umieszczanych na ścianie deskowania/formy. Wszystkie środki antyadhezyjne, przed ich zastosowaniem, muszą być przedłożone przez Wykonawcę do akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Materiał na deskowania

Deskowania indywidualne (tradycyjne) wykonywane na miejscu robót – powinny być stosowane tylko w przypadkach konieczności technicznych. Deskowania tradycyjne zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na pióro i wpust. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Deskowania systemowe, przestawne – powinny składać

się z tarcz łączonych na złącza łatwe do założenia i zdjęcia, zapewniające szczelność deskowania. Powierzchnia betonu powinna być gładka i równa. Płaszczyzny i krawędzie powinny być proste.

Pozostałe materiały pomocnicze

Wyżarzony drut wiązkowy, listwy dystansowe itp.

2.4.5.5. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów musi być prowadzone na wydzielonym na placu budowy miejscu o odpowiedniej powierzchni dostosowanej do ilości składowanych materiałów oraz umożliwiającej swobodny ruch środków transportu. Plac składowy musi być wyrównany, oczyszczony, utwardzony i zabezpieczony przed napływem wód opadowych i powierzchniowych. Kruszywo i materiały sypkie do mieszanek betonowych muszą być składowane w sposób uniemożliwiający mieszanie się różnych gatunków tych materiałów oraz ich rozwlekaniem poza wyznaczone miejsce. Miejsce składowania kruszywa musi być zabezpieczone przed jego zanieczyszczeniem. Cement luzem może być składowany w stalowych zbiornikach/silosach. Cement w workach musi być składowany na drewnianych paletach w pomieszczeniach zabezpieczających przed wilgocią i śniegiem. Stal zbrojeniowa musi być składowana pod wiatą na drewnianych podporach w sposób uniemożliwiający jej deformację. Stal należy zabezpieczyć przed wilgocią i korozją.

2.4.6. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w pkt. 1.5 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetonowych są wykonywane ręcznie i mechanicznie przy użyciu sprzętu pozwalającego na wykonanie zamierzonych robót. Wykonawca powinien dysponować, m.in.:

- do przygotowania mieszanki betonowej na placu budowy:
 - betoniarki,
 - dozowniki wagowe z ważnym świadectwem legalizacji,
 - samochody, ładowarki, koparki,
 - przeszkoloną obsługę,
- do wykonania deskowań:
 - sprzęt ciesielski,
 - samochody skrzyniowe,
 - dźwig o odpowiednim udźwigu,
- do wykonania zbrojenia:
 - giętarki,
 - prostowarki,
 - nożyce,
 - spawarki,
 - samochody i dźwigi,
- do układania mieszanki betonowej i pielęgnacji betonu:
 - pojemniki do betonu,
 - pompy do betonu,
 - samochody transportowe wyposażone w pompy rozładownicze,
 - wibratory wgłębne i powierzchniowe,
 - łopaty i zacieraczki do betonu,
 - szlifierki i młoty pneumatyczne,
 - węże do polewania wodą,
 - kompresory powietrza.

Używany sprzęt musi być sprawny technicznie, spełniać wymagania w zakresie BHP oraz posiadać aktualne świadectwa Dozoru Technicznego. Wykonawca musi przygotować właściwe zaplecze techniczne pozwalające na bieżącą naprawę oraz konserwację wykorzystywanego sprzętu i środków transportu.

2.4.7. Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w pkt. 1.6 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Środki transportu wykorzystywane przy robotach muszą być sprawne technicznie, muszą spełniać wymagania w zakresie BHP, ruchu drogowego, a także muszą posiadać aktualne świadectwa Dozoru Technicznego.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia i przedstawienia do akceptacji Inspektora Nadzoru projektu organizacji robót, zawierającego:

- listę przewidzianego do użycia na budowie sprzętu i środków transportu wraz ze specyfikacją ich typu, rodzaju, ilości i charakterystyki techniczno-użytkowej,
- analizę możliwości wykonania zleconej do wykonania ilości robót przy użyciu posiadanego i wyspecyfikowanego sprzętu i środków transportu.

Transport składników mieszanki betonowej

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do wykonania zamierzonych robót. Kruszywo i materiały luźne/sypkie przewożone samochodami należy rozmieścić na naczepach w sposób równomierny na całej powierzchni naczepy i zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem. Różne rodzaje kruszywa muszą być przewożone w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie i zanieczyszczenie. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych i wewnętrznych w obszarze budowy, powstałe podczas transportu materiałów, Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco na własny koszt.

Transport mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa może być transportowana mieszalnikami samochodowymi. Ilość samochodów musi być dobrana w taki sposób, aby zapewnić wymagany postęp betonowania z uwzględnieniem odległości transportu, czasu wiązania betonu, oraz koniecznej rezerwy związanej z manewrami, natężeniem ruchu drogowego i ewentualnej awarii. W czasie transportu mieszanki nie może nastąpić jej segregacja, zmiana konsystencji i składu. Podawanie i wylanie mieszanki betonowej może być prowadzone przy pomocy pomp i węży do betonu lub innego sprzętu, zgodnie z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Przy transporcie i wylaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać zasad podanych w normach PN-S-10040:1999 oraz PN-EN 206-1:2003/A2:2006.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. – przy temperaturze +15°C,
- 70 min. – przy temperaturze +20°C,
- 30 min. – przy temperaturze +30°C.

Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych i wewnętrznych w obszarze budowy, powstałe podczas transportu materiałów, Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco na własny koszt.

Transport zbrojenia i materiałów do szalunków

Zbrojenie i materiały do szalunków mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, które będą dostosowane do ilości, ciężaru i wielkości przewożonych materiałów. Transportowane materiały muszą być zabezpieczone przed deformacją, uszkodzeniem, zniszczeniem i rdzewieniem.

2.4.8. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w pkt. 1.7 niniejszej specyfikacji STWiOR.

2.4.8.1. Warunki przystąpienia do robót betonowych i żelbetowych

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien sporządzić projekt organizacji robót, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane oraz PKiB. Projekt organizacji robót powinien zawierać część technologiczną obejmującą określenie:

- sposobu wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposobu transportu mieszanki betonowej,
- kolejności i sposobu betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposobu pielęgnacji betonu,
- warunków rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną, stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN-N-02251:1987 i PN-N-02211:2000. Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

2.4.8.2. Wykonanie robót szalunkowych

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 1065:2001 i PN-B-03163-2 oraz według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Projekt opracowuje Wykonawca w ramach prac towarzyszących i uzgadnia z Projektantem.

Rusztowania podtrzymujące deskowania do betonu powinny być wykonane w taki sposób, aby mogły przenosić obciążenia wywołane:

- masą własną oraz masą sprzętu do robót betonowych (itp. taczki, wózki, wibratory),
- masą układanej mieszanki betonowej, z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych zrzucanej lub opuszczanej mieszanki, jak też parcia mieszanki w trakcie jej zagęszczania,
- masą zbrojenia konstrukcji,
- masą robotników zatrudnionych przy robotach betonowych i żelbetowych.

Wykonane rusztowania i deskowania nie powinny odkształcać się pod działaniem w/w obciążeń. Rusztowania powinny zachowywać sztywność oraz geometryczną niezmienność konstrukcji zarówno w trakcie betonowania, jak i dojrzewania mieszanki betonowej. Deskowania, w których będzie układana mieszanka betonowa, powinny być szczelne i zabezpieczone przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki. Deskowania belek, łuków i sklepień o rozpiętości powyżej 4,0 m powinny być wykonane ze strzałką „podniesioną” odwrotną do kierunku ugięcia konstrukcji. Wartość tej strzałki, tj. podniesienia deskowania, powinna być określona w projekcie lub w instrukcji dla danego rodzaju deskowania.

Na wewnętrznej powierzchni deskowania muszą być stosowane środki antyadhezyjne, dla umożliwienia łatwego rozformowania elementu oraz uniknięcia możliwości uszkodzenia powierzchni betonu.

Elementy osadzone w betonie

Wszelkie elementy osadzone w betonie takie jak: tuleje, okucia, dyble, śruby i blachy kotwiące, taśmy dylatacyjne muszą być usytuowane zgodnie z dokumentacją projektową i powinny być tak zamocowane, aby nie uległy przemieszczeniom w trakcie betonowania konstrukcji. Otwory i wnęki pozostawione w konstrukcji muszą być zabezpieczone przed przedostawaniem się wody i zanieczyszczeń, aż do momentu rozpoczęcia właściwych robót montażowych. Śruby kotwiące powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją projektową w momencie betonowania konstrukcji. Śruby kotwiące muszą być zabezpieczone przed wszelkimi uszkodzeniami.

Otwory i elementy do zabetonowania

Wszystkie tymczasowe wkładki potrzebne do utrzymania formy w miejscu i wszystkie elementy zabetonowane (śruby, płytki, itp.) powinny:

- być odpowiednio zamocowane, tak, aby pozostawały w odpowiedniej pozycji w trakcie betonowania i zagęszczania,
- być wystarczająco sztywne i mieć odpowiednią wytrzymałość, aby zachować kształt w trakcie betonowania i zagęszczania,
- nie wprowadzać niedopuszczalnych działań na konstrukcję,
- nie powodować reakcji chemicznych z betonem lub okolicznym zbrojeniem,
- nie powodować plam lub wad powierzchniowych,
- nie pogorszać funkcjonalności lub trwałości elementu konstrukcyjnego,
- nie utrudniać operacji betonowania lub zagęszczania.

Podczas montażu szalunków, odpowiednie wkładki (szablony) powinny być wykonywane na właściwych miejscach, wyrównane i wypoziomowane dla zakotwienia i umieszczenia kieszeni, otworów, wszystkich przepustów (pionowych lub poziomych, podziemnych lub naziemnych), które mogą być niezbędne do późniejszej instalacji wszelkich rodzajów maszyn i urządzeń, zarówno tymczasowych jak i stałych. Wkładki te, które składają się z drewnianych lub metalowych skrzynek, rur PVC o okrągłym lub kwadratowym przekroju, bloków styropianu o odpowiednim kształcie, itp., muszą być łatwe do usunięcia ze stwardniałego betonu. Tak uformowane kieszenie powinny być starannie oczyszczone przed instalacją elementów mocujących. Wszelkie tymczasowe otwory/wykucia niezbędne do prawidłowego wykonania robót powinny być wypełnione materiałem o podobnej jakości i właściwościach jak otaczający materiał. Wszystkie stalowe elementy przeznaczone do zabetonowania (itp. marki muszą być, przed zabetonowaniem zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z projektem i wymaganiami normy PN-EN 1090.

Usunięcie deskowania

Usunięcie deskowań i rusztowań konstrukcji betonowych i żelbetowych może nastąpić, gdy beton osiągnie wymaganą projektem wytrzymałość, stwierdzoną na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji lub stwierdzoną nieniszczącymi metodami badań. Usuwanie deskowania powinno być przeprowadzone w sposób wykluczający jakiegokolwiek uszkodzenia wykonanych robót oraz samych deskowań. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za szkody powstałe podczas wykonywania robót.

2.4.8.3. Wykonanie robót zbrojeniowych

Wymagania ogólne

Rodzaje i gatunki stali oraz średnice prętów zbrojeniowych powinny odpowiadać normie PN-EN 10080:2005 i PN-ISO 6935-2:1998/Ak:1998. Zbrojenie konstrukcji powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, określającą:

- klasę i gatunek stali prętów zbrojeniowych,
- rozmieszczenie, liczbę i średnicę prętów zbrojeniowych,
- wymiarowany kształt wszystkich prętów zbrojenia,
- sposób łączenia pojedynczych prętów oraz inne szczegółowe dane niezbędne do prawidłowego wykonania zbrojenia.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić warunki pracy na wszystkich stanowiskach roboczych zgodnie z wymaganiami BHP.

Pręty i siatki zbrojeniowe

Wszystkie dostarczone na budowę elementy zbrojenia muszą posiadać atesty (świadczenia jakości) i być zaopatrzone w tabliczki informacyjne wytwórni. Do zbrojenia mogą być używane pojedyncze pręty oraz siatki lub szkielety zbrojeniowe grzewane zgodnie z dokumentacją projektową.

Wymagania dotyczące montażu zbrojenia

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

Otulenie zbrojenia

Grubość otulenia powinna być zgodna z projektem wykonawczym. Odpowiednie otulenie zbrojenia powinno być zapewnione przez podkładki dystansowe posiadające ważną Aprobata Techniczną. Nie wolno stosować prętów zbrojeniowych, gruzu oraz innych przypadkowych materiałów jako podkładki dystansowe.

2.4.8.4. Wykonanie robót betonowych

Wymagania ogólne

Rozpoczęcie robót betonowych może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę i zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru projektu organizacji robót, zawierającego część technologiczną, która określać powinna kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowań.

Prace przygotowawcze, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wszystkich robót poprzedzających. Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy, ze zwróceniem uwagi na czyszczenie dolnej części słupków i ścian. Powierzchnie okładzin z betonu przylegające do betonu powinny być zwilżone wodą bezpośrednio przed betonowaniem. Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i elementów prefabrykowanych wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szkliska cementowego. Woda pozostała w zagłębieniach betonu powinna być usunięta.

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

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

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany na odpowiednich formularzach, dołączonych do PKiB, w których powinny być podane:

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

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej. Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pograżalnych. Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne. Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań.

Przerwy w betonowaniu

Ukształtowanie powierzchni betonu w miejscu przerwy roboczej przy bardziej odpowiedzialnych konstrukcjach powinno być uzgodnione z nadzorem technicznym. Przerwy robocze w konstrukcjach mniej skomplikowanych powinny się znajdować:

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

Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych tj. w zasadzie pod kątem $\sim 45^\circ$. W słupach i belkach powierzchnia betonu w przerwie roboczej powinna być prostopadła do osi tych elementów, a w płytach i ścianach do ich powierzchni. Powierzchnia betonu w miejscu przerw roboczych powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym, przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków oraz warstwy szliwa cementowego i przepłukaniu powierzchni przerwy roboczej wodą. Resztki wody w zagłębieniach betonu powinny być usunięte przed rozpoczęciem betonowania.

Dylatacje

Dylatacje konstrukcyjne niewskazane na rysunkach konstrukcyjnych powinny być wykonane wyłącznie po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Lokalizacja i konstrukcja powinna być taka, aby zminimalizować wpływ na wytrzymałość konstrukcji. Jeżeli konieczne jest betonowanie w kilku krokach oraz gdy przerwy w betonowaniu przekraczają czas dwóch godzin, powierzchnie stykające się powinny być ostrożnie odlupane, umyte i starannie obrobione kurczliwą, wyrównawczą, czystą zaprawą cementową, natychmiast po usunięciu formy. Przed ponownym betonowaniem powierzchnie dylatacji powinny być nasączone wodą aż do nasycenia. Zabronione jest betonowanie, gdy temperatura na zewnątrz spadnie poniżej $+5^\circ\text{C}$ lub gdy temperatura przekracza $+32^\circ\text{C}$, jeśli specjalne systemy ochrony betonu nie zostały przyjęte po uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Dylatacje kompensacyjne powinny przechodzić przez całą grubość betonu; dylatacje kontrolne powinny być wykonane przez powierzchniowe cięcie betonu. Uszczelnianie dylatacji powinno przebiegać następująco:

- zastosować taśmę maskującą po obu stronach dylatacji,
- oczyścić dylatację,
- ciasno ułożyć sznur dylatacyjny, pozostawiając wystarczającą przestrzeń dla kitu; spód pozostałej przestrzeni powinien być wypełniony styropianem,
- zastosować podkład gruntujący,
- zastosować masę szpachlową do dokładnego uszczelniania dylatacji betonowych,
- usunąć taśmę maskującą.

Szpachla wypełniająca dylatację powinna być samopoziomująca, odporna na węglowodory w przypadku agresywnych cieczy i powinna mieć właściwości tiksotropowe, jeżeli powierzchnia jest nachylona. Sposób zastosowania szpachli wypełniającej dylatację i wielkość dylatacji powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

Pielęgnacja i ochrona betonu

Beton powinien być odpowiednio zabezpieczony i pielęgnowany zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06251:1963. Obciążanie osobami, pojazdami, urządzeniami lub innymi ciężarami jest niedopuszczalne na żadnej konstrukcji lub jej części, dopóki beton nie jest wystarczająco utwardzony. Wymagane jest pielęgnowanie betonu przez co najmniej 7 kolejnych dni. W razie jakiegokolwiek konieczności wstrzymania pielęgnacji, przerwa powinna być wyraźnie zaaprobowana przez Inspektora Nadzoru. Pielęgnacja powinna być prawidłowo wykonana i może być przeprowadzona w następujący sposób:

- utrzymanie betonu wewnątrz formy,
- ciągle zraszanie betonu wodą,
- pokrycie powierzchni betonowych folią polietylenową, workami jutowymi lub zwilżoną włókniną, aby zapobiec utracie wilgoci,
- stworzenie i utrzymanie wilgotnego środowiska wokół wylanego betonu, wykorzystując folię polietylenową lub inne materiały,
- tworzenie, w przypadku płyt i poziomych elementów, zewnętrznych ograniczeń (wykonanych z piasku lub innych usuwalnych materiałów), które pozwalają na stałe pokrycie powierzchni warstwą wody,
- stosowanie środków pielęgnacyjnych takich jak płynne związki tworzące błony (membrany), rozpylanych na powierzchni w celu poprawy właściwości betonu i powstrzymania utraty wilgoci podczas pielęgnacji. Produktów tych nie należy stosować na połączeniach konstrukcji, na powierzchniach obrabianych wyrobami wykończeniowymi lub oddziałującymi na inne materiały.

Aby uniknąć powierzchniowych pęknięć, spowodowanych ciepłem generowanym w betonie podczas hydratacji, różnica temperatur pomiędzy betonem i otoczeniem nie może przekraczać 20°C – 25°C w normalnych warunkach, dlatego należy przewidzieć ochronę/system izolacji, który minimalizuje przekazywanie ciepła na zewnątrz.

Wpływ warunków atmosferycznych na przebieg układania mieszanki betonowej i pielęgnację betonu

Planowany przebieg betonowania należy dostosować do przewidywanej prognozy pogody i przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia niekorzystnych warunków atmosferycznych. Zasady postępowania w takich warunkach powinny być opracowane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Warunki atmosferyczne w czasie wylewania betonu i jego pielęgnacji wymuszają następujące postępowanie:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem wiatru, promieni słonecznych i mrozu przez ich osłanianie i zwilżanie, stosownie do pory roku i warunków klimatycznych,
- utrzymywać beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
 - 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich,
 - 14 dni przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- polewać wodą beton dojrzewający w warunkach normalnych, rozpoczynając polewanie betonu wodą po upływie 24 godzin od chwili jego ułożenia, przy czym:
 - przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,
 - przy temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ betonu nie należy polewać,
- beton należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż $+5^{\circ}\text{C}$,
- w wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , wymaga to jednak zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 3 dni,
- przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie wykonanej konstrukcji,
- przy temperaturze powietrza $+20^{\circ}\text{C}$ i wyższej czas trwania przerwy roboczej nie może przekraczać 2 godzin; w takich warunkach temperaturowych zraszanie powierzchni betonu należy prowadzić bardzo często, a zwilżone powierzchnie należy przykryć brezentem lub folią, dobre wyniki daje zraszanie betonu mgłą wodną,
- nie zaleca się betonowania, gdy temperatura powietrza wynosi $+35^{\circ}\text{C}$ i więcej; w takich sytuacjach betonowanie powinno być przesunięte na godziny wieczorne lub wczesne ranne,
- technologia betonowania i pielęgnacji betonu przy temperaturze powietrza od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+35^{\circ}\text{C}$ oraz niższych i wyższych musi być opracowana przez Wykonawcę i przedłożona do uzgodnienia przez Inspektora Nadzoru,
- przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu, konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych,
- duże, poziome lub o niewielkim nachyleniu powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi. Powłoka ta powinna charakteryzować się:
 - dobrą przyczepnością do betonu,
 - słabą wypłukiwalnością przez deszcz,
 - słabą penetracją w beton (max. 1,0 mm),
 - nie powinna powodować korozji betonu i stali.

2.4.8.5. Tolerancje

Tolerancje dla konstrukcji betonowych są ustalone w normach PN-B-02356:1962 i PN-S-10040:1999.

W szczególności powyższe normy dotyczą następujących tolerancji:

- produkcji stali zbrojeniowej,

- umieszczania zbrojenia,
- wyrównywania w pionie, poziomowania, wymiarów przekrojów, zharmonizowania itp. dla różnych typów wykończeniowych robót betonowych.

Po wykonaniu konstrukcji należy dokonać pomiaru jej wymiarów, poziomów, porównać z danymi z projektu wykonawczego i sporządzić dokumentację powykonawczą obiektu. Należy sporządzić protokół odbioru oraz dokonać wpisu do dziennika budowy. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowej lub żelbetowej podano niżej:

- odchylenie płaszczyzn i krawędzi od projektowanego położenia:
 - 5 mm na 1,0 m wysokości,
 - 20 mm na całą wysokość konstrukcji lub fundamentu,
 - 15 mm w ścianach wzniesionych w deskowaniu,
- odchylenie płaszczyzn poziomych od poziomu:
 - 5 mm na 1,0 m płaszczyzny w dowolnym kierunku,
 - 15 mm na całą płaszczyznę,
 - miejscowe odchylenie powierzchni betonu przy sprawdzaniu łata 2,0 m z wyjątkiem powierzchni oporowych: ± 4 mm dla powierzchni spodnich i bocznych, ± 8 mm dla powierzchni górnych,
- odchylenia w zakresie długości lub rozpiętości elementu ± 20 mm,
- odchylenie w zakresie wymiaru przekroju poprzecznego elementu ± 8 mm.
- odchylenia w zakresie rzędnych powierzchni elementu ± 5 mm.

2.4.9. Kontrola jakości

2.4.9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w pkt. 1.8 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w STWiOR. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i sprzętu.

Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca zobowiązany jest sporządzić PKiB, który zawiera punkty kontroli dla każdego etapu robót w nawiązaniu do wymagań określonych w dokumentach odniesienia. Wszystkie badania i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami norm i aprobat technicznych przez/lub pod nadzorem jednostek posiadających odpowiednie uprawnienia. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych wykonanych robót należy wpisywać do protokołów kontroli jakości robót, zgodnie z PKiB, a także do dziennika budowy (tam, gdzie jest to wymagane przepisami prawa).

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru następujące dokumenty:

- wnioski materiałowe, zawierające dokumentację wstępnej kwalifikacji materiału:
 - świadectwa materiałowe dla prętów zbrojeniowych (raporty z badań wytwórcy z rozciąganiem i właściwościami chemicznymi),
 - rodzaj środka antyadhezyjnego do deskowań,
 - rodzaje przekładek dystansowych do otuliny betonowej i łączników,
 - karty techniczne spoin zbrojenia,
 - świadectwa produktów dla powłok ochronnych i okładzin dla betonu,
 - dokumentację projektową mieszanki, zawierającą:
 - harmonogram wstępnych badań próbnych w celu określenia mieszanki,
 - wyniki badań wstępnych betonu, które dokumentują proponowane proporcje betonu, który będzie produkowany, i którego średnia wytrzymałość będzie równa lub większa niż wymagana średnia wytrzymałość (rejestr zakresu wytrzymałości, rejestr poszczególnych wytrzymałości mieszanek próbnych),
 - skład mieszanki betonowej,
- procedury działań niezbędnych do osiągnięcia dobrej pielęgnacji betonu,
- harmonogram betonowania dla dużych obiektów lub długiego czasu betonowania (więcej niż 1 dzień) ze wskazaniem przerw i wznowień.

Dokumentacja jakościowa prowadzona podczas robót powinna zawierać:

- dzienny rejestr betonowania (pokazujący: rozpoczęcie/ zakończenie układania, rodzaj betonu, warunki pogodowe w trakcie układania i pielęgnacji, wszelkie specjalne uwagi, itp.) – dla każdej konstrukcji lub jej części, przy betonowaniu elementów konstrukcyjnych, i niekonstrukcyjnych,
- wyniki badań przeprowadzonych na betonie (wytrzymałość na ściskanie, opad stożka, itp.).

2.4.9.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Deskowania

Prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy dokładnie sprawdzić z dokumentacją techniczną oraz potwierdzić jego zgodność z wymaganiami technicznymi. Dopuszczenie rusztowania do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem Kierownika Budowy w dzienniku budowy.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe rusztowań i deskowań powinny odpowiadać wartościom zamieszczonym w poniższej tabeli.

Wyszczególnienie	Dopuszczalna odchyłka od wymiarów projektowanych
	[mm]
W odległości między podporami zginanych elementów deskowania i w odległości między tężnikami usztywniającymi stojaki rusztowań:	
• na 1 m długości do	± 25
• na całe przęsło nie więcej niż	± 75
Wchylenie od pionu lub od projektowanego nachylenia płaszczyzn deskowania i linii przecięcia się:	
• na 1 m szerokości, nie więcej niż:	± 5
• na całą wysokość konstrukcji nie więcej niż:	
1 - w fundamentach	± 20
2 - w ścianach i słupach o wysokości do 5 m	± 10
3 - podtrzymujących stropy monolityczne	± 10
4 - w ścianach i słupach o wysokości powyżej 5 m	± 15
5 - w słupach szkieletów żelbetowych połączonych belkami	± 10
6 - w belkach i łukach	± 5
Przemieszczenie osi deskowania od projektowanego położenia nie więcej niż:	
• w fundamentach	± 15
• w ścianach, słupach, belkach, podciągach i łukach	± 10
Przemieszczenie osi deskowania przestawnego, ślizgowego i przesuwne nie więcej niż:	± 10
W odległości między wewnętrznymi powierzchniami deskowania ścian	+ 5 (odchyłki ujemne niedopuszczalne)
Miejscowe nierówności powierzchni deskowania	± 3

Stal zbrojeniowa

Odbioru stali na budowie dokonuje się w oparciu o normy PN-H-93215:1982 i PN-H 84023-6:1989/Az1:1996. Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,

- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu. Kontrola odbywa się poprzez ocenę wizualną i obejmuje sprawdzenie zgodności rodzajowej, kompletności atestów, zgodności numeru wytopu stali numerem na atestach. Kontrola stanu technicznego dokonywana jest poprzez ocenę wizualną i pomiary suwmiarką i taśmą mierniczą.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszców, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta,
- wady powierzchniowe jak: wżery, wgniecenia, wypukłości, zgorzelina, chropowatość zwalcowania nie powinny przekraczać 0,5 mm dla prętów o średnicy poniżej 25 mm, lub 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy:

- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych,
- stal pęka przy gięciu.

Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje Inspektor Nadzoru.

Pręty zbrojeniowe

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje:

- oględziny,
- badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
- badanie zgodności wymiarów zbrojenia z projektem,
- badanie zgodności usytuowania zbrojenia z projektem,
- sprawdzenie zaświadczeń jakości zgrzewanych siatek szkieletów wykonanych w specjalistycznych zakładach centralnych,
- badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia nie powinny być większe niż podano w tabeli. Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu zbrojenia w deskowaniu należy określić wg dopuszczalnych odchyłek podanych w tabeli poniżej.

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych:	
• w długości elementu	± 10 mm
• w szerokości (wysokości) elementu:	
1 - przy wymiarze do 1 m	± 5 mm
2	
3 - przy wymiarze powyżej 1 m	± 10 mm
4	
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion:	
• przy średnicy $d < 20$ mm	± 10 mm
1	
• przy średnicy $d > 20$ mm	± 0,5 d
2	
W położeniu odgięć prętów	± 2 d
W grubości warstwy otulającej	± 10 mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	± 25 mm

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

Odbiór zbrojenia

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

Do protokołu odbioru zbrojenia należy dołączyć:

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

Mieszanka betonowa

Ze względu na wymagania technologiczne dla betonu konstrukcyjnego, Wykonawca obowiązany jest opracować plan kontroli jakości betonu, dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane normą PN-EN 206-1:2003 i normami powiązanymi oraz niniejszym STWiOR, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Komplet badań betonu należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 oraz normami powiązanymi. Receptura betonu powinna zostać przygotowana w oparciu o wymagania normy PN-EN 206-1:2003, zgodnie z którą przyjęto między innymi: ocenę wyników, sposób pobierania i pielęgnacji próbek do badań wytrzymałościowych, sposób określenia i badania konsystencji oraz napowietżenia.

Produkcja mieszanki betonowej musi być poddana kontroli jakości. Kontrola ta sprowadza się do kontroli produkcji i kontroli zgodności z normą PN-EN 206-1:2003. Procedury badania mieszanki powinny być zgodne z normami PN-EN 12350. Kontrola wytwarzania betonu polega na sprawdzeniu zgodności wykonywania mieszanki zgodnie z recepturą ustaloną na podstawie badań laboratoryjnych. Zawartość cementu, dodatku lub wody, należy określić albo na podstawie wydruku z przyrządu rejestrującego skład betonu albo, w przypadku niestosowania takiego sprzętu, na podstawie zapisu z produkcji w powiązaniu z instrukcją dozowania. Współczynnik w/c mieszanki betonowej należy obliczać na podstawie oznaczonej zawartości cementu oraz efektywnej zawartości wody. Konsystencję mieszanki betonowej należy badać przed wbudowaniem dla każdego betonowozu i dodatkowo na stanowisku betonowania. Zawartość powietrza w betonie napowietrzonym, należy badać przed wbudowaniem dla każdego betonowozu zgodnie z PN-EN 12350-7:2011 i dodatkowo na stanowisku betonowania.

Wytrzymałość betonu należy określić na podstawie badań przeprowadzonych na próbkach, sześciennych o boku 150 mm lub walcowych o wymiarach 150/300 mm, zgodnych z PN-EN 12390-1:2001, wykonanych, zgodnie z PN-EN 12350-1:2011 z mieszanki betonowej, i pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2:2011. Producent mieszanki betonowej w odpowiednim czasie przed dostawą powinien określić, na jakich próbkach: walcowych czy sześciennych ma być oznaczona wytrzymałość na ściskanie. Stosowanie innych próbek powinno być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru. Liczba próbek kontrolnych w postaci kostek sześciennych o boku 150 mm, dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję, nie powinna być mniejsza niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu, po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003. Probki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbkę należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

2.4.9.3. Badania przy odbiorze konstrukcji betonowych i żelbetowych

Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być poddane sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie odpowiednich pomiarów,
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
- prawidłowość wykonania robót zanikających (np. przygotowania zbrojenia) itp.

Przy sprawdzaniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalnie raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.

2.4.10. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.9 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

2.4.11. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.10 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Roboty betonowe i żelbetowe mogą być odebrane, jeśli wszystkie pomiary i badania ujęte w PKiB dla danego obiektu, w odniesieniu do wskazań w punkcie 2.4.9 niniejszej specyfikacji i odpowiednich norm, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne, co zostało potwierdzone po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej.

Roboty betonowe i żelbetowe ulegające zakryciu podlegają odbiorom robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania wymienione w niniejszych STWiOR. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami określonymi w niniejszych STWiOR. Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać elementy ulegające zakryciu za wykonane prawidłowo, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz STWiOR i zezwolić na przystąpienie do następnych faz robót betonowych i żelbetowych. Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny elementy ulegające zakryciu nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić badania.

Odbiór częściowy robót

Całość robót betonowych i żelbetowych podlega odbiorom częściowym, zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 1.10 niniejszej specyfikacji STWiOR. Przy odbiorach częściowych Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały oraz dokumentację jakościową, zgodnie ze zrealizowanym PKiB.

Odbiór końcowy robót

Całość robót betonowych i żelbetowych podlega odbiorom końcowym, zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 1.10 niniejszej specyfikacji STWiOR.

Dla odbioru końcowego robót wymagane są między innymi:

- dokumentacja powykonawcza,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,

- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
- protokoły odbioru częściowego robót,
- pełna dokumentacja jakościowa, zgodnie z PKiB.

2.4.12. Podstawa płatności

Podstawę płatności dla robót betonowych i żelbetonowych stanowi cena wykonania 1 m³ konstrukcji, zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie. Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie i składowanie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie PKiB dla materiałów i robót,
- wykonanie Projektu technologicznego deskowań i rusztowań,
- wykonanie Projektu technologii betonowania,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie deskowań z rusztowaniami,
- pokrycie deskowań środkiem antyadhezyjnym,
- oczyszczenie i wyprostowanie zbrojenia,
- przycięcie, wygięcie i łączenie zbrojenia,
- montaż zbrojenia w deskowaniu wraz z jego stabilizacją i zapewnieniem odpowiednich otulin,
- oczyszczenie deskowań bezpośrednio przed ułożeniem mieszanki betonowej,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, z wykonaniem projektowanych otworów, zabetonowaniem zakotwień i marek, zagęszczeniem i wyrównaniem powierzchni,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- usunięcie niedoskonałości powierzchni,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów i usunięcie ich poza teren robót,
- wykonanie i dokumentację niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiOR lub zleconych przez Inżyniera,
- oraz inne czynności wymienione w niniejszej specyfikacji STWiOR.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

2.4.13. Przepisy związane

Ustawy

Lp.	Akty prawne
1.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. "Prawo budowlane" (Dz.U.2010.243.1623, tj z późn. zm.)
2.	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 j.t. z późn. zm.)

Rozporządzenia

Lp.	Akty prawne
1.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. ws. warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002.75. 690 z późn. zm.)
2.	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.463)
3.	Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm.(Dz. U. 2003.169.1650).
4.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401)

5.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 września 2001 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (Dz. U. 2001. 113. 1211 z późn. zm.)
6.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. 2005.243.2063)

Normy

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
1.	PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
2.	PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3.	PN-B-03215:1998	Konstrukcje stalowe – Połączenia z fundamentami – Projektowanie i wykonanie, zastąpiona PN-EN 1992-1-1:2008
4.	PN-EN 1990:2004/NA:2010	Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji
5.	PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
6.	PN-H-84023-06:1989/ Az1:1996	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
7.	PN-ENV 10080:2004	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrowana B500. Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych
8.	PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
9.	PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
10.	PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
11.	PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
12.	PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
13.	PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
14.	PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
15.	PN-EN 197-1: 2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
16.	PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności
17.	PN-B-19707:2013-10	Cement . Cement specjalny . Skład, wymagania i kryteria zgodności.
18.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
19.	PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
20.	PN-EN 206-1:2003/A2:2006	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
21.	PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
22.	PN-EN 12350-1:2011	Badanie mieszanki betonowej. Część 1:Pobieranie próbek
23.	PN-EN 12350-2:2011	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka

24.	PN-EN 12350-7:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
25.	PN-EN 12350-8:2012	Badania mieszanki betonowej. Część 8: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą rozplywu stożka
26.	PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
27.	PN-EN 12390-3:2011	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań.
28.	PN-EN 12620+A1:2008	Kruszywa do betonu.
29.	PN-EN 13263-1+A1:2010	Pył krzemionkowy dla betonów. Część 1- definicje, wymagania i kryteria zgodności.
30.	PN-EN 1504-1:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 1: Definicje
31.	PN-EN 1504-2:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
32.	PN-EN 1504-3:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne
33.	PN-EN 1504-4:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 4: Łączenie konstrukcyjne
34.	PN-EN 1504-5:2013-09	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 5: Iniekcja betonu
35.	PN-EN 1504-6:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 6: Kotwienie stalowych prętów zbrojeniowych
36.	PN-EN 1504-7:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 7: Zabezpieczenie korozyjne zbrojenia
37.	PN-EN 1504-8:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 8: Sterowanie jakością i ocena zgodności.
38.	PN-EN 1504-9:2010	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.
39.	PN-EN 1504-10:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac.
40.	PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
41.	PN-EN 480-2:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2: Oznaczanie czasu wiązania.
42.	PN-EN 934-2+A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
43.	PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
44.	PN-EN 933-9:2009+A1:2013-07	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym.

45.	PN-EN 13670:2011	Wykonywanie konstrukcji z betonu
46.	PN-EN 1065:2001	Regulowane teleskopowe podpory stalowe -- Charakterystyka, konstrukcja i ocena na podstawie obliczeń i badań
47.	PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Wymagania
48.	PN-B-06251:1963	Roboty betonowe i żelbetowe -- Wymagania techniczne
49.	PN-B-02356:1962	Koordinacja wymiarowa w budownictwie -- Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonów
50.	PN-EN 1992-1-1:2008P	Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

SST-B-007

ROBOTY KONSTRUKCYJNE Z WYKORZYSTANIEM STALI

45223100-7

Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali

2.5.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszych STWiOR są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z wykonywaniem robót konstrukcyjnych z wykorzystaniem stali.

2.5.2. Zakres stosowania STWiOR

Niniejsze STWiOR dotyczą robót konstrukcyjnych z wykorzystaniem stali w ramach inwestycji dotyczącej budowy

BUDOWA BOISK SPORTOWYCH PRZY UL. WIŚCICKIEGO | DZIAŁKI NR 554, 555, 557/5, 556/6 | OBRĘB 7 | OSIEDLE DWORCOWA | MIEJSCOWOŚĆ PŁOCK

2.5.3. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem robót są konstrukcje i elementy stalowe. Zakres robót obejmuje wykonanie i montaż konstrukcji stalowych obiektów zgodnie z dokumentacją projektową. W wyżej wymienionym zakresie mieszczą się wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w tym, odpowiednio do zakresu, prace towarzyszące i roboty tymczasowe.

2.5.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z podanymi w pkt. 1.3 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR oraz obowiązującymi normami i wytycznymi.

2.5.5. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów i urządzeń) podano w pkt. 1.4 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Do wykonania elementów konstrukcyjnych przyjmuje się gatunki stali profilowej wg normy PN-EN 10025. Szczegółowe informacje o przyjętych w projekcie materiałach znajdują się w dokumentacji projektowej. Wszystkie materiały muszą posiadać certyfikaty producentów.

2.5.5.1. Stal konstrukcyjna

Dopuszcza się następujące gatunki stali: S355J2, S355J2+N, S355J2H wg PN-EN 10025-2.

2.5.5.2. Łączniki

W przypadku zastosowania połączeń śrubowych klasy śrub dobrać zgodnie z dokumentacją projektową; nakrętki zwykłe: kl. 4 wg PN-EN 20898-2; podkładki: wg PN-EN ISO 789-791 i PN-M-82008:1977.

2.5.5.3. Przyjęcie materiałów na budowę

Przyjęcie materiałów na budowę odbywa się w oparciu o zatwierdzone wnioski materiałowe. Przed zastosowaniem materiałów powinny zostać przedłożone do zatwierdzenia następujące dokumenty:

- karty techniczne wyrobów,
- deklaracje zgodności,
- aprobaty techniczne,
- certyfikaty zgodności,
- atesty higieniczne,
- inne dokumenty, a w tym stwierdzające wprowadzenie wyrobu budowlanego do obrotu zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

2.5.5.4. Składowanie materiałów

Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu. Warunki składowania powinny zapewniać zabezpieczenie elementów przed wpływem szkodliwych czynników atmosferycznych. Łączniki składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach lub skrzynkach.

2.5.6. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w pkt. 1.5 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych STWiOR należy stosować sprawny technicznie i wskazany w zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru projekcie organizacji robót, sprzęt do montażu konstrukcji.

Sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach. Stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją. Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót. Wykonawca na żądanie Inspektora Nadzoru dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem. Dobór sprzętu montażowego do wykonania poszczególnych robót jest częścią projektu technologii i organizacji robót, który Wykonawca wykona przed przystąpieniem do robót i uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

2.5.7. Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w pkt. 1.6 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń należy stosować sprawne technicznie środki transportu. Warunki transportu powinny zapewniać zabezpieczenie elementów przed wpływem szkodliwych czynników atmosferycznych. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót oraz właściwości przewożonych materiałów i elementów konstrukcji. Podczas ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy, a także na drogach wewnętrznych w obszarze budowy.

2.5.8. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w pkt. 1.7 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

2.5.8.1. Warunki przystąpienia do robót konstrukcyjnych z wykorzystaniem stali

Przed przystąpieniem do produkcji lub do montażu czy to w warsztacie, czy też na placu budowy, Wykonawca winien upewnić się, że plany dotyczące tych robót, homologacje metod spawania oraz metody montażu zostały zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca będzie dysponować odpowiednimi placami do montażu wstępnego oraz do składowania. Wykonawca powinien poczynić wszelkie starania, aby upewnić się, iż montaż można przeprowadzić na placu budowy bez potrzeby ewentualnych późniejszych napraw na miejscu wbudowania, powodujących opóźnienia lub wpływające na jakość obiektu budowlanego. Wszystkie wykorzystane materiały konstrukcyjne powinny być nowe i czyste. Cięcie elementów konstrukcyjnych należy wykonać przy pomocy nożyc, piły lub palnika gazowego. Cięcia powinny być czyste, bez zniekształceń i pęknięć. Powierzchnie stykowe należy dokładnie oczyścić szczotką lub piaszczarką. Tolerancje wykonania otworów wg dokumentacji projektowej i technicznej. Wymagania podstawowe dotyczące warunków wykonania i odbioru konstrukcji stalowych są zawarte w normie PN-B-06200:2002. Materiały i wyroby należy przechowywać i konserwować zgodnie z warunkami gwarancji, w sposób umożliwiający łatwą i jednoznaczną identyfikację każdej dostawy. Elementy nieoznaczone nie powinny być stosowane na elementy konstrukcji nośnej.

2.5.8.2. Montaż elementów stalowych

Montaż konstrukcji stalowych należy wykonywać zgodnie z PN-B-06200:2002. Elementy konstrukcyjne powinny być oznakowane w sposób trwały i widoczny. W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami. Roboty należy wykonywać tak, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona. Stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub niezależnej jej części.

Regulacja konstrukcji i wykonanie podlewek

Każda zmontowana konstrukcja stanowiąca cały obiekt lub jego wyodrębnioną geometrycznie część powinna być wyregulowana. Regulacja konstrukcji polega na doprowadzeniu położenia jej elementów do wymagań wymiarowych projektu. Regulację należy przeprowadzić w kierunkach pionowym i poziomym. Podczas przeprowadzenia regulacji nie wolno dopuszczać do powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń w konstrukcji. Po wyregulowaniu konstrukcji należy unieruchomić elementy, które mogą doznawać przypadkowych zmian położenia. Podlewki i wypełnienia z zaprawy cementowej w miejscu montażu elementów stalowych należy wykonywać po wyregulowaniu i unieruchomieniu konstrukcji.

Podlewki należy wykonać w sposób zapewniający całkowite wypełnienie przestrzeni pod stopką belki. Przed wykonaniem podlewki oraz przed upływem czasu potrzebnego na dostateczne jej stwardnienie niedopuszczalne jest obciążenie konstrukcji. Prace montażowe konstrukcji stalowej powinny być sprawdzone przez Wykonawcę, a mianowicie, czy nie został zmieniony poziom posadowienia, czy konstrukcja jest ustawiona w ustalonym położeniu oraz czy wykonanie jej mieści się w granicach tolerancji.

Podlewki cementowe powinny spełniać poniższe wymagania (t – grubość podlewki):

- $t < 25\text{mm}$ - zaczyn cementowy,
- $25 \leq t < 50\text{mm}$ - płynna zaprawa cementowa 1:1,
- $t \geq 50\text{mm}$ - wilgotna zaprawa cementowa nie słabsza niż 1:2 lub beton z drobnym kruszywem klasy nie niższej niż C16/20.

Jeżeli nie wskazano inaczej przez producenta podlewki układanie mieszanki powinno odbywać się tylko wtedy gdy temperatura jest powyżej $+5^\circ\text{C}$.

2.5.9. Kontrola jakości

2.5.9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w pkt. 1.8 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i w niniejszej specyfikacji STWiOR, zgodnie z zatwierdzonymi PKiB dla poszczególnych obiektów. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i sprzętu. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm i aprobat technicznych przez lub pod nadzorem jednostek posiadających odpowiednie uprawnienia. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych należy wpisywać do odpowiednich protokołów.

2.5.9.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości

W trakcie wytwarzania konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- wymiary i kształt dostarczonego materiału,
- właściwości wytrzymałościowe dostarczonego materiału,
- wymiary wykonanych elementów montażowych,
- kształt wykonanych elementów montażowych,
- jakość wykonania zabezpieczenia konstrukcji stalowej przed korozją, a w szczególności sprawdzenie jakości czyszczenia mechanicznego i grubości powłok malarskich.

Sprawdzenia dostarczanych elementów ocynkowanych i zabezpieczonych powłokami gruntowymi lub systemami malarskimi w wytwórni należy sprawdzać, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 2.6 niniejszej specyfikacji STWiOR.

W trakcie montażu konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- rozmieszczenie elementów montażowych i ich wzajemne położenie w pionie i w poziomie,
- połączenia montażowe w zakresie ilości, średnicy i klasy wytrzymałościowej łączników śrubowych, a w szczególności dokręcenie śrub i nakrętek.

2.5.9.3. Dokumentacja badań

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru następującą dokumentację:

- oświadczenie producenta konstrukcji stalowych dotyczące jakości materiałów użytych do konstrukcji,
- certyfikaty laboratoryjne analiz chemicznych i fizycznych świadczące o zgodności oryginalnego materiału z odpowiednimi normami, przepisami i aktami prawnymi przywołanymi w specyfikacji dostawy,
- dokumentację dotyczącą wykonanych kontroli i badań,
- certyfikaty badań mechanicznych i analiz chemicznych wykonanych dla próbek zebranych w warsztacie przez oficjalne laboratoria, jeśli takich badań zażądał Inspektor Nadzoru.

2.5.9.4. Badania po zakończeniu kolejnych etapów robót

Badania wykonuje się po zakończeniu każdego etapu wykonania konstrukcji:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię,
- po zakończeniu montażu poszczególnych elementów konstrukcji w położeniu docelowym,
- po zakończeniu montażu konstrukcji w położeniu docelowym.

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania konstrukcji z dokumentacją projektową i STWiOR,
- prawidłowości kształtu i wymiarów konstrukcji,
- prawidłowości oparcia konstrukcji na podporach i rozstawu elementów składowych,
- prawidłowości złączy między elementami konstrukcji,
- dopuszczalności odchyłek wymiarowych oraz odchyłen od kierunku poziomego i pionowego.

2.5.10. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.9 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Jednostką obmiarową jest t (tona) wykonanych konstrukcji stalowych zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

2.5.11. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w pkt. 1.10 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Konstrukcje stalowe mogą być odebrane, jeśli wszystkie pomiary i badania ujęte w PKiB dla danego obiektu, w odniesieniu do wskazań w punkcie 2.5.9. i odpowiednich norm, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne, co zostało potwierdzone po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej.

Poszczególne elementy robót podlegają zasadom odbioru częściowego, jako elementy budynku lub obiektu, dla umożliwienia postępu innych robót.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości (tam, gdzie wynika to z postanowień Umowy). Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację odbiorową, stosownie do rodzaju odbioru. Ocena i badania powinny być wykonane zgodnie z PKiB dla danego obiektu, obejmującym wszystkie stosowane materiały i wyroby oraz procesy wytwarzania i montażu. Odbiór konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z zakresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami normy PN-B- 06200:2002 oraz innymi obowiązującymi normami.

Odbiór częściowy robót

Całość robót konstrukcyjnych z zastosowaniem stali podlega odbiorom częściowym, zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 1.10 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Przy odbiorach częściowych Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały oraz dokumentację jakościową, zgodnie ze zrealizowanym PKiB.

Odbiorom częściowym podlega każdy etap wykonania konstrukcji:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię - odbioru dokonuje się w wytwórni,
- odbiór poszczególnych elementów w trakcie montażu konstrukcji w położeniu docelowym,
- odbiór końcowy po montażu konstrukcji w położeniu docelowym.

Odbiór częściowy poszczególnych elementów i całej konstrukcji w położeniu docelowym

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót, jako elementu obiektu.

Odbiór końcowy robót

Całość robót dotyczących konstrukcji stalowych podlega odbiorom końcowym, zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 1.10 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Dla odbioru końcowego robót wymagane są między innymi:

- dokumentacja powykonawcza,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
- protokoły odbioru częściowego robót,
- pełna dokumentacja jakościowa, zgodnie z PKiB.

2.5.12. Podstawa płatności

Podstawę płatności dla robót konstrukcyjnych z wykorzystaniem stali stanowi cena wykonania 1t konstrukcji stalowej, zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wszystkie czynności wymienione w niniejszych STWiOR.

2.5.13. Przepisy związane

Ustawy

Lp.	Akty prawne
1.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. "Prawo budowlane" (Dz.U.2010.243.1623, tj z późn. zm.)
2.	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 j.t. z późn. zm.)

Rozporządzenia

Lp.	Akty prawne
1.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002.75. 690 z późn. zm.)
2.	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.463)
3.	Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm.(Dz. U. 2003.169.1650).
4.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401)
5.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 września 2001 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (Dz. U. 2001. 113. 1211 z późn. zm.)
6.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. 2005.243.2063)

Normy

L.p.	Numer normy	Tytuł normy
1.	PN-B-03200:1990	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
2.	PN-B-06200:2002	Konstrukcje stalowe budowlane -- Warunki wykonania i odbioru -- Wymagania podstawowe
3.	PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
4.	PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
5.	PN-EN 10025-3:2007	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych – Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym

6.	PN-EN 10025-4:2007	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych – Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym
7.	PN-EN 10025-5:2007	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych – Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudnordzewiejących
8.	PN-EN 10025-6+A1:2009	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych – Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie
9.	PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania – Część 2: Spawanie stali łukiem krytym.
10.	PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych -badania wizualne.
11.	PN-EN 12517-1:2008	Badania nieniszczące spoin-Część 1:Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii-Poziomy akceptacji.
12.	PN-EN 1435:2001/A2:2005	Badania nieniszczące złączy spawanych -badania radiograficzne złączy spawanych
13.	PN-EN ISO 9013:2008	Cięcia termiczne -klasyfikacja cięcia termicznego -Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
14.	PN-EN ISO 898-1:2013-06	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej – Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności – Gwint zwykły i drobnozwojny
15.	PN-EN 15048-1:2008	Zestawy śrubowe do połączeń niesprężanych - Część 1: Wymagania ogólne
16.	PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2:spawanie stali łukiem krytym
17.	PN-EN 20898-2:1998	Własności mechaniczne części złącznych - Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym - Gwint zwykły.
18.	PN-EN ISO 15607:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Zasady ogólne
19.	PN-EN 1090-1+A1:2012	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
20.	PN-EN 1090-2:2009+ A1:2012	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2; Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
21.	PN-EN ISO 14341:2011	Materiały dodatkowe do spawania- Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych-Klasyfikacja.
22.	PN-EN ISO 15610:2006	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali-Kwalifikowanie na podstawie zbadanych materiałów dodatkowych do spawania.
23.	PN-EN ISO 15614-1:2008	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali-Badanie technologii spawania-Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu.
24.	PN-EN ISO 15614-1:2008/ A2:2012	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali-Badanie technologii spawania-Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu.
25.	PN-EN ISO 15614-14:2013-10	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Badanie technologii spawania. Część 14 Spawanie hybrydowe laserowo-łukowe stali , niklu i stopów niklu.
26.	PN-EN ISO 17638:2010	Badanie nieniszczące spoin- Badanie magnetyczno-proszkowe.

27.	PN-EN ISO 23278:2010	Badanie nieniszczące spoin-Badanie magnetyczno-proszkowe- Poziomy akceptacji.
28.	PN-EN ISO 23277:2010	Badanie nieniszczące spoin - Badanie penetracyjne spoin - Poziomy akceptacji
29.	PN-EN ISO 17640:2011	Badanie nieniszczące złączy spawanych - Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych
30.	PN-EN ISO 14175:2009	Materiały dodatkowe do spawania - Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych
31.	PN-EN 473:2008	Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących - Zasady ogólne
32.	PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych- Klasyfikacja
33.	PN-EN ISO 14731:2008	Nadzorowanie spawania - Zadania i odpowiedzialność
34.	PN-EN ISO 3834-1÷5:2007	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych
35.	PN-EN 1011-1:2009	Spawanie - Zalecenia dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
36.	PN-EN 1043-1:2000	Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych - Próba twardości - Próba twardości złączy spawanych łukowo
37.	PN-EN ISO 4014:2011	Śruby z łbem sześciokątnym - Klasa dokładności A i B
38.	PN-EN ISO 4016:2011	Śruby z łbem sześciokątnym - Klasa dokładności C
39.	PN-EN ISO 4017:2011	Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym - Klasy dokładności A i B
40.	PN-EN ISO 4018:2011	Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym - Klasy dokładności C
41.	PN-EN ISO 4032:2013-06	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1 - Klasy dokładności A i B
42.	PN-EN ISO 4034:2013-06	Nakrętki sześciokątne - Klasa dokładności C
43.	PN-EN ISO 4042:2001	Części złączne - Powłoki elektrolityczne
44.	PN-EN ISO 4759-1:2004	Tolerancje części złącznych - Część 1:Śruby, wkręty,śruby dwustronne i nakrętki - Klasy dokładności A,B i C
45.	PN-EN ISO 4759-3:2004	Tolerancja części złącznych - Część 3:Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek - Klasy dokładności A i C
46.	PN-EN ISO 7089:2004	Podkładki okrągłe - Szereg normalny- Klasa dokładności A
47.	PN-EN ISO 7090:2003	Podkładki okrągłe ścięte-Szereg normalny-Klasa dokładności A
48.	PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe - Szereg normalny - Klasa dokładności C
49.	PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.
50.	PN-EN 1993-1-3:2008	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-3: Reguły ogólne-Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.
51.	PN-EN 1993-1-3:2008/ NA2010	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-3: Reguły ogólne-Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno

52.	PN-EN 1993-1-1:2006	Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
53.	PN-EN 1993-1-1:2006/ NA:2010	Eurokod 3–Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1- 1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
54.	PN-EN 1993-1-8:2006	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów
55.	PN-EN 1993-1-8:2006/ NA:2010	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów
56.	PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań
57.	PN-EN ISO 1460:2001	Powłoki metalowe - Powłoki cynkowe zanurzeniowe na materiałach żelaznych - Oznaczanie masy jednostkowej metodą wagową
58.	PN-EN ISO 14713-1:2010	Powłoki cynkowe – Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji ze stopów żelaza – Część 1: Zasady ogólne dotyczące projektowania i odporności korozyjnej
59.	PN-M-82008:1977	Podkładki sprężyste

SST-B-008

ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE KONSTR. STALOWYCH

45442200-9

Zabezpieczenia antykorozyjne konstr. stalowych (CPV 45442200-9)

2.6.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszych STWiOR są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów i konstrukcji stalowych.

2.6.2. Zakres stosowania STWiOR

Niniejsze STWiOR dotyczą robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów stalowych w ramach inwestycji dotyczącej budowy

BUDOWA BOISK SPORTOWYCH PRZY UL. WIŚCICKIEGO | DZIAŁKI NR 554, 555, 557/5, 556/6 | OBRĘB 7 | OSIEDLE DWORCOWA | MIEJSCOWOŚĆ PŁOCK

2.6.3. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem robót jest zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji i elementów stalowych. Zakres robót obejmuje przygotowanie podłoża oraz wykonanie powłok gruntowych, międzywarstwowych i nawierzchniowych tworzących systemy malarskie zabezpieczające elementy i konstrukcje stalowe, zgodnie z dokumentacją projektową.

W wyżej wymienionym zakresie mieszczą się wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w tym, odpowiednio do zakresu, prace towarzyszące i roboty tymczasowe.

Założyć, że elementy stalowe będą eksploatowane w warunkach spełniających następujące kategorie korozyjności środowiska: C3 – warunki zewnętrzne, C1 – warunki wewnętrzne, zgodnie z PN-EN ISO 12944-2.

Wymagania dotyczące zabezpieczeń antykorozyjnych, określono dla elementów stalowych:

- zabezpieczanych całkowicie na budowie,
- zabezpieczane systemami malarskimi w wytwórni i ostatecznie malowane na budowie,
- zabezpieczanych powłokami gruntowymi w wytwórni i malowanych wyrobami malarskimi na budowie.

Zakres robót nie obejmuje czynności wykonywanych w wytwórniach. Elementy konstrukcji zabezpieczone warstwami gruntowymi i systemami malarskimi, stanowią gotowe wyroby, podlegające dalszemu zabezpieczeniu na placu budowy.

2.6.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z podanymi w pkt. 1.3 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR oraz obowiązującymi normami i wytycznymi.

Określenia używane w niniejszym rozdziale oznaczają:

podłoże – powierzchnia, na którą nakłada się lub już nałożono wyrób malarski,

powłoka gruntowa – pierwsza powłoka systemu malarskiego, otrzymana przez nałożenie farby do gruntowania,

powłoka nawierzchniowa – ostatnia powłoka systemu malarskiego, przeznaczona do ochrony znajdujących się pod nią powłok, przed wpływem środowiska, przyczyniająca się do całkowitej, deklarowanej przez system, ochrony przed korozją oraz nadająca odpowiednią barwę,

farba do gruntowania – farba przeznaczona do nakładania na przygotowane powierzchnie jako powłoka gruntowa, stosowana zwykle pod następną powłoką,

farba do gruntowania do czasowej ochrony – szybko schnąca farba nakładana na oczyszczoną strumieniowo – ściernie konstrukcję w celu ochrony stali podczas montażu, przy zachowaniu możliwości spawania stali,

grubość powłoki – grubość powłoki po utwardzeniu warstwy nałożonej na podłoże,

nominalna grubość powłoki – grubość określona dla każdej powłoki lub kompletnego systemu malarskiego, zapewniająca wymaganą trwałość,

trwałość systemu malarskiego – oczekiwany czas działania ochronnego systemu malarskiego do pierwszej większej renowacji.

2.6.5. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów i urządzeń) podano w pkt. 1.4 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

W robotach malarskich antykorozyjnych należy stosować wyroby malarskie gruntowe i nawierzchniowe przyjęte stosownie do założonych kategorii korozyjności i spełniające wymagania odpowiednich norm i aprobat technicznych.

2.6.5.1. Materiały pomocnicze do wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych

Materiały pomocnicze do wykonywania robót malarskich to:

- rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie,
- środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiadające wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych bądź obowiązujących norm. Przy czyszczeniu zanieczyszczeń rozpuszczalnych w wodzie, czyszczeniu strumieniem wody oraz nakładaniu powłok z farb wodorozcieńczalnych należy wykorzystywać wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych może być stosowana tylko wodociągowa woda pitna.

2.6.5.2. Przyjęcie wyrobów budowlanych na budowę

Przyjęcie materiałów na budowę odbywa się w oparciu o zatwierdzone wnioski materiałowe. Wyroby malarskie mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia (Polską Normą lub aprobatą techniczną),
- Wykonawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a także karty techniczne wyrobu lub firmowe zalecenia stosowania wyrobu,
- farby, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki, środki odtłuszczające i zmywające, w zakresie wynikającym z Ustawy o substancjach i preparatach chemicznych z dnia 11 stycznia 2001 r. (Dz. U. Nr 11 poz. 84 z późn. zmianami), posiadają karty charakterystyki substancji niebezpiecznej, opracowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 3 lipca 2002 r. w sprawie karty charakterystyki substancji niebezpiecznej i preparatu niebezpiecznego (Dz. U. Nr 140, poz. 1171),
- opakowania wyrobów malarskich zakwalifikowanych do niebezpiecznych spełniają wymagania podane w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 173, poz. 1679, z późn. zmianami),
- są przydatne z uwagi na okres gwarancji (okres wymalowań powinien się kończyć przed zakończeniem gwarancji wyrobu).

Niedopuszczalne jest stosowanie do zabezpieczeń antykorozyjnych wyrobów nieznanego pochodzenia.

2.6.5.3. Składowanie materiałów

Produkty malarskie należy składować w zamkniętych pomieszczeniach, oddzielonych od innych pomieszczeń. Warunki przechowywania powinny spełniać wymagania określone dla pomieszczeń, w których przechowuje się materiały łatwopalne i przepisów ochrony środowiska.

Temperatura w pomieszczeniach składowania materiałów malarskich powinna wynosić od +5°C do +25°C. Ponadto, powinny być spełnione wymagania producenta dotyczące składowania i czasu zużycia po otwarciu pojemnika.

2.6.6. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w pkt. 1.5 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Roboty związane z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót. Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych zestawów malarskich. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Przykładowy sprzęt i narzędzia do wykonania robót antykorozyjnych:

- szczotki o sztywnym włosiu lub druciane do czyszczenia podłoża,
- pistolety igłowe, szlifierki, młotki udarowe, szczotki druciane obrotowe,
- pędzle i wałki,
- urządzenia do pneumatycznego lub hydrodynamicznego natrysku,
- mieszadła napędzane wiertarką elektryczną,
- drabiny i rusztowania.

Przy doborze sprzętu i narzędzi należy uwzględnić wymagania producenta wyrobów stosowanych do wykonania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych.

2.6.7. Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w pkt. 1.6 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Transport materiałów malarskich do robót antykorozyjnych

Transport materiałów do robót antykorozyjnych w oryginalnych opakowaniach nie wymaga specjalnych urządzeń i środków transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań.

Warunki magazynowania i transportu elementów stalowych zabezpieczonych powłokami malarskimi w wytwórni

Zaleca się sezonowanie powłok malarskich przed transportem do czasu ich pełnego utwardzenia pod zadaszeniem. Sezonowanie powłok malarskich powinno przebiegać zgodnie z wymaganiami podanymi w instrukcjach stosowania produktów. Pomalowane elementy nie powinny być narażone na działanie niekorzystnych warunków zewnętrznych (nasłonecznienie, opady atmosferyczne i inne) przed upływem 48 godzin w temperaturze 20°C. Pomalowane elementy w trakcie transportu i magazynowania powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami powłoki malarskiej.

2.6.8. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w pkt. 1.7 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

2.6.8.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiOR i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonanie robót powinno być zgodne z normami oraz warunkami technicznymi. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót uwzględniający technologię wykonania robót i wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych w postaci powłok malarskich oraz harmonogram robót. Harmonogram robót powinien uwzględniać przerwy w robotach z powodu nieodpowiednich miejscowych warunków atmosferycznych. Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszymi STWiOR. Przewidywana trwałość ochronnego systemu malarskiego oraz kategorię korozyjności środowiska, w którym będzie użytkowana konstrukcja stalowa należy ustalać wg PN-EN ISO 12944-2:2001.

Projekt organizacji robót powinien zawierać część technologiczną określającą technologię wykonywania zabezpieczeń, ich kolejność i miejsce wykonania, ze wskazaniem, które konstrukcje lub elementy będą:

- zabezpieczane systemami malarskimi w wytwórni i ostatecznie malowane na budowie,
- zabezpieczane powłokami gruntowymi w wytwórni i malowane wyrobami malarskimi na budowie,
- zabezpieczane całkowicie na budowie.

Część technologiczna powinna zawierać specyfikację i charakterystykę koniecznych do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych z przywołaniem odpowiednich dokumentów odniesienia, oraz podaniem pełnych nazw i symboli handlowych wyrobów wraz z ich kartami technicznymi.

2.6.8.2. Wymagania dotyczące podłoży

Ogólne wymagania dotyczące przygotowania podłoży podane są w PN-EN ISO 12944-4:2001. Ochronny system malarski wymaga prawidłowego przygotowania powierzchni, które zależy od jej stanu początkowego i końcowego. Metody przygotowania powierzchni opisane są w PN-EN ISO 12944-4:2001. Przygotowanie powierzchni powinno zostać ocenione na podstawie wzrokowej oceny czystości profilu powierzchni i czystości chemicznej, z zastosowaniem metod podanych w PN-EN ISO 12944-4:2001.

Elementy i konstrukcje zabezpieczane całkowicie na budowie

- Mycie i odtłuszczenie:
 - powierzchnię należy zmyć strumieniem wody zawierającej dodatek detergentu, emulgatora lub gotowego preparatu odtłuszczającego, tak aby usunąć zanieczyszczenia ze wszystkich zakamarków konstrukcji;
 - po umyciu detergentami całą powierzchnię dokładnie opłukać czystą wodą i wysuszyć;
 - maksymalna wielkość zanieczyszczeń jonowych na konstrukcjach stalowych nie powinna przekraczać wymagań określonych dla kategorii korozyjności C1 i C3.
- Przygotowanie krawędzi i wad występujących na powierzchni stali:
 - ostre krawędzie stępić, usunąć odpryski, przygotowanie powierzchni przed czyszczeniem musi spełniać wymagania P2 według PN-EN ISO 8501-3:2008.
- Przygotowanie powierzchni stali:
 - powierzchnia stalowa oczyszczona metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości co najmniej Sa 2½ wg PN-ISO 8501-1:2008,
 - chropowatość powierzchni oczyszczonych powinna mieć profil pośredni, wzorec ostrokrawędziowy G według PN-EN ISO 8503-2:1999,
 - po oczyszczeniu powierzchnię dokładnie odkurzyć przez odessanie zanieczyszczeń odkurzaczem przemysłowym lub przedmuchiwanie sprężonym powietrzem; zapylenie nie powinno przekraczać stopnia 2 według PN-EN ISO 8502-3:2000,
 - powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.
- Przygotowanie powierzchni ocynkowanych:
 - ślady korozji cynku należy oczyścić przez omiecenie ścierniwem lub czyszczenie alkaliczne; dla oczyszczenia powierzchni małych elementów dopuszcza się zamiast omiecenia ścierniwem, przeszlifowanie papierem ściernym,
 - po oczyszczeniu powierzchnię dokładnie odkurzyć przez odessanie zanieczyszczeń odkurzaczem przemysłowym lub przedmuchiwanie sprężonym powietrzem; zapylenie nie powinno przekraczać stopnia 2 według PN-EN ISO 8502-3:2000,
 - powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.

Elementy i konstrukcje zabezpieczone w wytwórni powłokami gruntowymi lub systemami malarskimi

Po przeprowadzeniu montażu konstrukcji zabezpieczonych w wytwórni powłokami gruntowymi lub systemami malarskimi należy wykonać również powłoki gruntowe i malarskie na złączach. Przed ich wykonaniem konieczne jest przygotowanie zabezpieczanych powierzchni:

- Mycie i odtłuszczenie:
 - powierzchnię należy zmyć strumieniem wody zawierającej dodatek detergentu, emulgatora lub gotowego preparatu odtłuszczającego, tak aby usunąć zanieczyszczenia ze wszystkich zakamarków konstrukcji,
 - po umyciu detergentami całą powierzchnię dokładnie opłukać czystą wodą i wysuszyć,
 - maksymalna wielkość zanieczyszczeń jonowych na konstrukcjach stalowych nie powinna przekraczać wymagań dla kategorii korozyjności C1 i C3.
- Przygotowanie krawędzi i wad występujących na powierzchni stali:
 - Ostre krawędzie stępić, usunąć odpryski; przygotowanie powierzchni przed czyszczeniem musi spełniać wymagania P2 według PN-EN ISO 8501-3:2008.
- Przygotowanie powierzchni:
 - powierzchnia stalowa w miejscach uszkodzeń powłoki malarskiej na skutek popaleń, uszkodzeń mechanicznych itp. oczyszczona metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości co najmniej Sa 2½ wg PN-ISO 8501-1:2008,
 - brzegi dobrze przyczepnej do podłoża powłoki malarskiej sfazowane,
 - powłoka malarska podlegająca przemalowaniu zszorstkowana na przykład przez omiecenie ścierniwem lub zmyta strumieniem wody z dodatkiem ścierniwa,
 - po oczyszczeniu powierzchnię dokładnie odkurzyć, zapylenie nie powinno przekraczać stopnia 2 według PN-EN ISO 8502-3:2000,
 - powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.

2.6.8.3. Warunki przy prowadzeniu prac malarskich antykorozyjnych

Malowanie powinno odbywać się w czasie możliwie najkrótszym po oczyszczeniu konstrukcji. Warunki klimatyczne w trakcie czyszczenia i malowania oraz w czasie między czyszczeniem, a aplikacją farby powinny być monitorowane na bieżąco, aby uniknąć wystąpienia rdzy nalotowej na zabezpieczanej powierzchni, co w konsekwencji spowoduje konieczność ponownego

czyszczenia. Wilgotność względna powietrza powinna być poniżej 80%. Optymalna temperatura powietrza i stali: +5°C + +35°C. W przypadku prowadzenia prac malarskich w warunkach niskich temperatur należy stosować farby dopuszczone przez producenta do stosowania w temperaturze powietrza powyżej -10°C. Temperatura stali co najmniej o 30°C wyższa od temperatury punktu rosy. W przypadku prowadzenia prac w warunkach niskich temperatur powierzchnia stali powinna być wolna od szronu i lodu. Temperatura farby nie powinna być niższa niż +15°C. Prace powinny być prowadzone w warunkach dobrej wentylacji.

2.6.8.4. Wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich antykorozyjnych

Malowanie konstrukcji stalowych

Proces nakładania farb należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi na kartach instrukcji stosowania wyrobów malarskich.

Przygotowanie farb

- Farby należy przygotować zgodnie z wytycznymi zawartymi w kartach technicznych.
- Używane do malowania produkty powinny być w okresie trwałości.
- Do mieszania farb należy używać mieszadeł mechanicznych.
- W przypadku stosowania wyrobów w ilościach mniejszych niż komplety fabryczne należy dokładnie odmierzać proporcje baza-utwardzacz objętościowo lub wagowo.

Wyprawki

- Wszystkie trudno dostępne miejsca przed malowaniem każdej warstwy należy dobrze wyrobić pędzlem.

Malowanie zasadnicze

- Proces nakładania farb należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi na kartach instrukcji stosowania wyrobów.
- Farby przygotowane są fabrycznie do nakładania natryskiem hydrodynamicznym bez konieczności rozcieńczania.
- Sprzęt do malowania hydrodynamicznego powinien być sprawny technicznie o odpowiednim dla natryskiwanych produktów przełożeniu.
- Dysze nie powinny być zużyte, o średnicy zgodnej z wymaganiami dla poszczególnych produktów i kącie dobranym do kształtu malowanej konstrukcji.
- Przed malowaniem należy ustalić grubość farby „na mokro”, a w trakcie malowania należy okresowo sprawdzać grubość warstwy farby metodą „na mokro” grzebieniem malarskim.
- Malowane konstrukcje powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi, silnym nasłonecznieniem, kondensacją wilgoci, zabrudzeniem, uszkodzeniem i innymi niekorzystnymi czynnikami w trakcie operacji malowania i utwardzania nałożonych powłok.

Poprawki po montażu konstrukcji stalowych

- Mycie i odtłuszczenie:
 - powierzchnię należy zmyć strumieniem wody zawierającej dodatek detergentu, emulgatora lub gotowego preparatu odtłuszczającego, tak aby usunąć zanieczyszczenia ze wszystkich zakamarków konstrukcji,
 - po umyciu detergentami całą powierzchnię dokładnie opłukać czystą wodą i wysuszyć,
 - Maksymalna wielkość zanieczyszczeń jonowych na konstrukcjach stalowych nie powinna przekraczać wymagań dla kategorii korozyjności C1 i C3.
- Przygotowanie spawów, krawędzi i wad występujących na powierzchni stali:
 - ostre krawędzie stępić, usunąć odpryski i oszlifować szwy spawów, przygotowanie powierzchni przed czyszczeniem musi spełniać wymagania P2 według PN-EN ISO 8501-3:2008.
- Przygotowanie powierzchni:
 - powierzchnia stalowa w miejscach uszkodzeń powłoki malarskiej na skutek popaleń, uszkodzeń mechanicznych itp. oczyszczona metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości co najmniej Sa 2½ wg PN-ISO 8501-1:2008,
 - brzości dobrze przyczepnej do podłoża powłoki malarskiej sfazowane,
 - powłoka malarska podlegająca przemalowaniu zszorstkowana na przykład przez omiecenie ścierniwem lub zmyta strumieniem wody z dodatkiem ścierniwa,
 - po oczyszczeniu powierzchnię dokładnie odkurzyć, zapylenie nie powinno przekraczać stopnia 2 według PN-EN ISO 8502-3:2000,
 - powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.

- Wykonywanie systemów malarskich:
 - powłoki gruntowe, międzywarstwowe i nawierzchniowe konstrukcji całkowicie zabezpieczanych na budowie nakładać na podłoże przygotowane zgodnie z wymaganiami w pkt. 2.6.8.2 i odebrane z uwzględnieniem wymagań w punkcie 2.6.9 niniejszych STWiOR,
 - powłoki gruntowe, międzywarstwowe i nawierzchniowe właściwego systemu malarskiego nakładać na podłoże przygotowane zgodnie z wymaganiami w pkt. 2.6.8.2 i odebrane z uwzględnieniem wymagań w punkcie 2.6.9 niniejszych STWiOR,
 - należy przestrzegać określonego odstępu czasu między nakładaniem poszczególnych powłok; czasy te powinny wynikać z kart technicznych i specyfikacji w zaakceptowanym projekcie organizacji robót,
 - na powierzchnię przygotowaną jak wyżej nakładać systemy malarskie wskazane w dokumentacji projektowej,
 - w przypadku nakładania powłok pędzlem należy zwiększyć krotność malowania w celu uzyskania wymaganych grubości powłok,
 - grubość systemu malarskiego na całej malowanej powierzchni nie powinna być niższa niż założona minimalna grubość systemu malarskiego,
 - maksymalna grubość systemu malarskiego nie powinna być większa niż dwukrotność grubości minimalnej,
 - w miejscach połączeń skręcanych zaleca się nie przegrubiać systemu malarskiego. Istotne przegrubienie powłoki w miejscach połączeń skręcanych może skutkować zwiększonym zakresem uszkodzeń powłoki malarskiej przy skręcaniu konstrukcji.

2.6.9. Kontrola jakości

2.6.9.1. Zasady ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w pkt. 1.8 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w zatwierdzonych PKiB dla poszczególnych obiektów. Dokumentami odniesienia, dla czynności kontroli i badań określonych dla poszczególnych PKiB, są wymagania zawarte w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji STWiOR z przywołaniem norm i uwzględnieniem wymagań zawartych w kartach technicznych wyrobów lub instrukcjach producentów.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm i aprobat technicznych przez lub pod nadzorem jednostek posiadających odpowiednie uprawnienia. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych należy wpisywać do odpowiednich protokołów.

2.6.9.2. Badania przed przystąpieniem do robót przeciwkorozyjnych

Przed przystąpieniem do robót antykorozyjnych należy przeprowadzić kontrolę i odbiór elementów konstrukcji wykonywanych na budowie lub dostarczanych od wytwórcy oraz badania materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót.

Elementy i konstrukcje zabezpieczane całkowicie na budowie

Podstawowym dokumentem pozwalającym na rozpoczęcie wykonania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych konstrukcji wykonywanych i całkowicie zabezpieczanych na budowie jest protokół odbioru konstrukcji po montażu, zgodnie z zatwierdzonym PKiB dla danego obiektu.

Elementy i konstrukcje zabezpieczone w wytwórni powłokami gruntowymi bądź systemami malarskimi

Zabezpieczone przeciwkorozyjnie w wytwórni elementy i konstrukcje stalowe mogą zostać przyjęte na budowę, jeśli PKiB, sporządzony przez wytwórcę i zaakceptowany przez Inwestora został zrealizowany, co zostało potwierdzone załączoną dokumentacją jakościową wytwórcy.

Przy przyjmowaniu od dostawcy elementów i konstrukcji stalowych należy sprawdzić wykonanie badań i odbioru powłok ochronnych zgodnie z zatwierdzonym PKiB dla danego obiektu i wymaganiami podanymi w niniejszym opracowaniu.

Dokumenty z wytwórni powinny zawierać dane o powłokach i ich właściwościach podlegających ocenie i odbiorze.

Badania przeprowadzone w wytwórni powinny być przeprowadzone, zgodnie z PKiB, sporządzonym przez wytwórcę i zatwierdzonym przez Inwestora.

Każda partia elementów przychodząca na budowę powinna być oznakowana i przesłana z dokumentami zawierającymi następujące dane:

- nazwę składającego zamówienie, numer i datę zamówienia,
- nazwę i znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu hutniczego, symbole handlowe elementów,

- charakterystykę powłok wykonanych w wytwórni,
- zakres badań i wyniki badań powłok wykonanych w wytwórni (jakość przygotowania powierzchni, nazwa farby, datę aplikacji, wyniki oceny grubości powłok),
- liczbę i masę partii elementów.

Dla każdej partii elementów powinny być przeprowadzone badania w zakresie:

- grubości powłoki według PN-EN ISO 2808:2000 lub PN-EN ISO 2178:1998,
- wyglądu powłoki według PN-EN ISO 12944-7:2001,
- przyczepności powłoki według PN-EN ISO 2409:1999 lub PN-EN ISO 4624:2004.

Właściwości powłok powinny odpowiadać wymaganiom ustalonym w projekcie, specyfikacji technicznej oraz w normie PN-EN ISO 12944-7:2001.

Wyniki badań powinny być odnotowane w formie protokołu kontroli, i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, zgodnie z zasadami w zatwierdzonym PKiB.

Zatwierdzony PKiB wytwórcy, poświadczony w zakresie wykonanych badań, musi być dołączony do dokumentów z wytwórni. Przy odbiorze elementów należy dokonać oceny wizualnej dostarczonych elementów, pod względem ewentualnych uszkodzeń powstałych w trakcie transportu. Odbiór elementów na budowie musi być poświadczony odpowiednim protokołem, zgodnie z PKiB dla danego obiektu.

Elementy ocynkowane

Podstawą przyjęcia konstrukcji ocynkowanej stanowią dokumenty z wytwórni (cynkowni), w której wykonano powłoki cynkowe. Dokumenty powinny zawierać dane dotyczące elementów konstrukcji oraz informacje o powierzchni cynkowanego podłoża i kąpeli cynkowej według PN-EN ISO 1461:2011.

Każda partia ocynkowanych elementów, dostarczanych na budowę powinna mieć przeprowadzone badania, zgodnie z określonym dla danego obiektu PKiB w zakresie:

- wyglądu powłoki cynkowej oraz wielkości i sposobu naprawy wad,
- grubości powłoki,
- przyczepności.

Wszystkie dane dotyczące charakterystyki elementów i powłoki zawarte w dokumentacji cynkowni muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej.

Przy odbiorze elementów na budowie należy dokonać oceny wizualnej dostarczonych elementów, pod względem ewentualnych uszkodzeń powstałych w trakcie transportu. Odbiór elementów na budowie musi być poświadczony odpowiednim protokołem, zgodnie z PKiB dla danego obiektu.

Badania materiałów

Wyroby użyte do wykonywania powłok powinny odpowiadać normom wymienionym w niniejszych STWiOR lub aprobatom technicznym. Bezpośrednio przed i podczas nakładania wyroby lakierowe powinny być sprawdzane pod względem:

- zgodności etykiety opakowania z opisem produktu w dokumentacji,
- braku kożuszenia,
- braku nieodwracalnego osadzania się pigmentów,
- braku trwałego, nie dającego się wymieszać osadu,
- możliwości ich zastosowania w danych warunkach wykonywania robót antykorozyjnych,
- terminów przydatności do użycia podanych na opakowaniach.

2.6.9.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót antykorozyjnych z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją STWiOR z uwzględnieniem wymagań zawartych w kartach technicznych wyrobów lub instrukcjach producentów, zgodnie z zatwierdzonym PKiB, dla danego obiektu. Badania te w szczególności powinny dotyczyć:

- kontroli procesu oczyszczania powierzchni,
- oceny przygotowania powierzchni do nakładania powłok,
- kontroli warunków wykonywania powłok,
- kontroli procesu nakładania powłok.

Kontrola procesu oczyszczania powierzchni

Przy kontroli jakości procesu oczyszczenia powierzchni należy:

- zapoznać się ze stanem powierzchni do oczyszczenia w celu stwierdzenia stanu wyjściowego podłoża i zanieczyszczeń, zgodnie z PN-EN ISO 8501-1:2008,

- kontrolować parametry stosowanej metody oczyszczania i pracę urządzeń, ewentualnie uzupełnić technologię o proces odtłuszczenia zatluszczeń powstałych podczas przygotowania powierzchni, dokonać odbioru powierzchni do malowania lub wykonania powłoki metalizacyjnej, z uwzględnieniem wymaganych właściwości powierzchni wg dokumentacji projektowej i STWiOR.

Ocena przygotowania powierzchni do nakładania powłok

Ocenę przygotowania powierzchni konstrukcji stalowych przeprowadza się nie później niż w ciągu 1 godz. od zakończenia czyszczenia, określając zgodnie z odpowiednimi normami następujące właściwości powierzchni:

- wygląd powierzchni, oceniany według PN-EN ISO 8501-1:2008,
- stopień przygotowania powierzchni określany poprzez porównanie stanu podłoża z fotograficznymi wzorcami według PN-EN ISO 8501-1:2008,
- chropowatość, określającą w umownej skali profil powierzchni, ocenianą według PN-EN ISO 8503-2:1999,
- zapylenie określone według PN-EN ISO 8502-3:2000, (zapylenie nie powinno być większe niż na wzorcu nr 3 wg normy),
- obecność soli rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN ISO 8502-5:2005 (chlorki) lub PN-EN ISO 8502-9:2002 (przewodność roztworu).

Zanieczyszczenia należy zdejmować z powierzchni metodą tamponową, zgodnie z PN-EN ISO 8502-2:2006 lub metodą Bresle'a podaną w PN-EN ISO 8502-6:2007. Podany ogólny zakres kontroli dotyczy zarówno całych powierzchni konstrukcji przygotowywanych na budowie do nakładania powłok ochronnych, jak i powierzchni miejsc połączeń elementów konstrukcji, które dostarczono na budowę z powłokami naniesionymi w wytwórni. Szczegółowy zakres kontroli, w oparciu o wymagania dokumentacji i STWiOR powinien określać zatwierdzony PKiB. Wyniki badań przygotowania powierzchni powinny być odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Kontrola warunków wykonywania powłok

Kontrola warunków wykonywania powłok powinna obejmować określenie:

- temperatury powietrza,
- temperatury podłoża,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury punktu rosy.

Parametry te należy kontrolować zgodnie z PN-EN ISO 8502-4:2000. Wyniki badań należy zapisywać w dzienniku budowy.

Kontrola procesu nakładania powłok malarskich

Kontrola procesu malowania obejmuje:

- sprawdzenie zgodności parametrów stosowanych urządzeń, na przykład: typu i rozmiaru dyszy, ciśnienia zasilającego, z wymaganiami producenta farby,
- sprawdzenie przygotowania farby: wymieszania składników, przestrzegania czasu przydatności do stosowania farb dwuskładnikowych,
- sprawdzenie przygotowania podłoża przed nałożeniem pierwszej warstwy farby,
- sprawdzenie grubości pierwszej warstwy farby na sucho po zagruntowaniu elementów,
- zgodności odstępu czasu nakładania kolejnych warstw zgodnie z instrukcją stosowania farby, normą lub kartą techniczną wyrobu,
- ocenę stanu wymalowania po nałożeniu warstw gruntujących i po malowaniu nawierzchniowym. Stan powłoki ocenia się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm. Świeżo naniesiona lub nie wyschnięta powłoka malarska nie powinna wykazywać wtrąceń ciał obcych, kraterów, zacieków, niedomalowań,
- ocenę grubości poszczególnych warstw (celem eliminacji niedopuszczalnych wad, takich jak: za mała grubość powłok, duże zacieki, suchy natrysk, spęcherzenie, kraterowanie, cofanie wymalowania, ukłucia igłą, itp.).

Wyniki badań należy zapisać w odpowiednich formularzach, które będą potwierdzane, zgodnie z zasadami zatwierdzonego PKiB.

2.6.9.4. Badania odbiorowe powłok

Badania odbiorowe powłok malarskich

Po wyschnięciu powłoki malarskie należy sprawdzać w zakresie:

- wyglądu powierzchni, poprzez ocenę wzrokową np. pod kątem jednolitości barwy, siły krycia i wad takich jak dziurkowanie, zmarszczenie, kraterowanie, pęcherzyki powietrza, łuszczenie, spękanie i zacieki,
- właściwości powłok takich jak: grubość, przyczepność i porowatość, badanych przy użyciu przyrządów i metod, zgodnie z przyjętym PKiB, w oparciu o wymagania podane w dokumentacji i przywołanych normach.

Grubość powłoki bada się zwykle metodami nieniszczącymi, zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 lub PN-EN ISO 2178:1998. Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwową ocenia się metodami niszczącymi, zgodnie z PN-EN ISO 4624:2004 lub PN-EN ISO 2409:2013-06. Porowatość kontroluje się zwykle przy zabezpieczeniach specjalnych metodą nisko- lub wysokonapięciową, zgodnie z procedurą badawczą przyjętą w zatwierdzonym PKiB. Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i dokumentach odniesienia wskazanych w STWiOR, opisane w odpowiednich formularzach i potwierdzone, zgodnie z PKiB.

2.6.10. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.9 części ogólnej niniejszej STWiOR.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) w rozwinięciu, wykonanych powłok antykorozyjnych zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

2.6.11. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w pkt. 1.10 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Dla zabezpieczeń antykorozyjnych, o przewidywanym okresie trwałości, istotnym jest także odbiór pogwarancyjny.

Zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji stalowych mogą być odebrane, jeśli wszystkie pomiary i badania ujęte w PKiB dla danego obiektu, w odniesieniu do wskazań w punkcie 2.6.9 i odpowiednich norm, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne, co zostało potwierdzone po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej.

Poszczególne elementy robót ulegające zakryciu podlegają odbiorom robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Zabezpieczenie antykorozyjne poszczególnych elementów lub konstrukcji podlega zasadom odbioru częściowego, jako elementów budynku lub obiektu, dla umożliwienia postępu innych robót.

Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających

Przy robotach związanych z wykonywaniem zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych elementem ulegającym zakryciu są podłoża. Odbiór podłoża musi być dokonany przed rozpoczęciem nakładania powłok.

W pierwszej kolejności należy dokonać odbioru elementów i konstrukcji stalowych wykonywanych na budowie lub przyjmowanych od wytwórcy oraz odbioru powłok nałożonych w wytwórni na elementy i konstrukcje. Odbiorów tych dokonuje się, zgodnie z zatwierdzonym PKiB na podstawie wyników badań określonych w niniejszych STWiOR. W następnej kolejności należy przeprowadzić odbiór powierzchni przygotowanych do nakładania powłok. Przy odbiorze przygotowania powierzchni należy przeprowadzić badania wymienione w niniejszych STWiOR. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami dotyczącymi przygotowania powierzchni do nakładania powłok, określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszych STWiOR i wskazanymi w PKiB. Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać, że powierzchnia została prawidłowo przygotowana, i zezwolić na przystąpienie do nakładania powłok. Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny przygotowanie powierzchni nie powinno być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości podłoża. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić ocenę przygotowania powierzchni.

Powłoki gruntowe i międzywarstwowe nakładane na przygotowaną powierzchnię podlegają odrębnym odbiorom, o ile taki wymóg zapisany jest w PKiB bądź wykonywane były one w krytycznym etapie. Krytycznym etapem jest na przykład zmiana Wykonawcy/Podwykonawcy wykonującego dane prace malarskie lub długie odstępy czasu między nałożeniem powłok gruntowych i następnych powłok. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających przeprowadza się zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 1.10 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Odbiór częściowy robót

Całość robót zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych podlega odbiorom częściowym, zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 1.10 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Przy odbiorach częściowych Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały oraz dokumentację jakościową, zgodnie ze zrealizowanym PKiB.

Odbiór końcowy robót

Całość robót zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych podlega odbiorom końcowym, zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 1.10 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Dla odbioru końcowego robót wymagane są między innymi:

- dokumentacja powykonawcza,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
- protokoły odbioru częściowego robót,
- pełna dokumentacja jakościowa, zgodnie z PKiB.

Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 1.10 części ogólnej niniejszej specyfikacji STWiOR.

Celem odbioru po okresie rękojmi i gwarancji jest ocena stanu zabezpieczenia antykorozyjnego po użytkowaniu w tym okresie oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych, związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Przed upływem okresu gwarancyjnego Inwestor powinien zgłosić Wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach przeciwkorozyjnych.

2.6.12. Podstawa płatności

Podstawę płatności dla robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowych stanowi cena wykonania 1 m² w rozwinięciu, powłok, zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

Cena jednostkowa obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m, od poziomu podłogi lub terenu,
- montaż, demontaż oraz pracę rusztowań niezbędnych do wykonania robót malarskich na wysokości ponad 4 m od poziomu podłogi lub terenu,
- odbiór i przyjęcie na budowę od dostawcy elementów stalowych,
- naprawa dopuszczalnych uszkodzeń powłok elementów i konstrukcji przyjętych od dostawcy,
- przygotowanie powierzchni elementów i konstrukcji,
- wykonanie powłok malarskich bądź metalizacyjnych,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie montażu konstrukcji oraz wykonywania robót przeciwkorozyjnych,
- oczyszczenie miejsca pracy z materiałów zabezpieczających oraz oczyszczenie zanieczyszczonych elementów nie przeznaczonych do zabezpieczenia,
- likwidację stanowiska roboczego,
- oraz inne czynności wymienione w niniejszych STWiOR.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

2.6.13. Przepisy związane

Ustawy

Lp.	Akty prawne
1.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. "Prawo budowlane" (Dz.U.2010.243.1623, tj z późn. zm.)
2.	Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2004.92.881)
3.	Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie zgodności (tekst jednolity) Dz.U. 2010.138.935 j.t. z późn. zmianami wg Dz.U.2011.92.528, Dz.U.2011.102.586, Dz.U.2013.898).
4.	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 j.t. z późn. zm.)

Rozporządzenia

Lp.	Akty prawne
-----	-------------

1.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002.75. 690 z późn. zm.)
2.	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.463)
3.	Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm.(Dz. U. 2003.169.1650).
4.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401)
5.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 września 2001 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (Dz. U. 2001. 113. 1211 z późn. zm.)
6.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. 2005.243.2063)

Normy

L.p.	Numer normy	Tytuł normy
1.	PN-EN ISO 9223:2012	Korozja metali i stopów -- Korozyjność atmosfer -- Klasyfikacja, określanie i ocena
2.	PN-EN 22063:1996	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.
3.	PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
4.	PN-EN ISO 2178:1998	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym -- Pomiar grubości powłok -- Metoda magnetyczna
5.	PN-EN ISO 2409:2008	Farby i lakiery. Badanie metodą siatki nacięć
6.	PN-EN ISO 2808:2008	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
7.	PN-EN ISO 4624:2004	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
8.	PN-EN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
9.	PN-EN ISO 8502-4:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby
10.	PN-EN ISO 8502-5:2005	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki do oznaczania jonów)
11.	PN-EN ISO 8502-6:2006	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy -- Metoda Bresle'a
12.	PN-EN ISO 8502-9:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Badania służące do oceny czystości powierzchni -- Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie

13.	PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrętych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
14.	PN-ISO 8501-2:1998	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
15.	PN-EN-ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
16.	PN-EN ISO 8503-2:2012	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej -- Część 2: Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej -- Sposób postępowania z użyciem wzorca
17.	PN-H-04642:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Terenowe oznaczanie rozpuszczalnych produktów korozji żelaza.
18.	PN-H-04684:1997	Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
19.	PN-C-81607:1998	Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowane
20.	PN-C-81608:1998	Emalie chlorokauczukowe
21.	PN-C-81609:2002	Emalie poliwinylowe.
22.	PN-C-81700:1991	Wyroby lakierowe. Oznaczanie zawartości cynku w farbách przeciwnikorozyjnych cynkowych.
23.	PN-C-81803:2002	Lakiery asfaltowe ogólnego stosowania
24.	PN-C-81901:2002	Farby olejne i alkidowe.
25.	PN-C-81902:1997	Farby poliestrowe modyfikowane wodorozcieńczalne do gruntowania, do wielostrumieniowego polewania.
26.	PN-C-81903:2002	Farby poliwinylowe.
27.	PN-C-81904:2001	Farby alkidowe styrenowane do gruntowania.
28.	PN-C-81906:2003	Wodorozcieńczalne farby i impregnaty do gruntowania.
29.	PN-C-81907:2003	Wodorozcieńczalne farby nawierzchniowe.
30.	PN-C-81910:2002	Farby chlorokauczukowe.
31.	PN-C-81911:1997	Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.
32.	PN-C-81912:1997	Farby epoksydowe nawierzchniowe do zbiorników
33.	PN-C-81914:2002	Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz
34.	PN-C-81916:2001	Farby epoksydowe grubopowłokowe
35.	PN-C-81917:2001	Farby epoksydowe do gruntowania do czasowej ochrony.
36.	PN-C-81918:2002	Farby i emalie termoodporne

37.	PN-C-81919:2002	Farby krzemianowo-cynkowe.
38.	PN-C-81920:2002	Farby jednoskładnikowe na powierzchnie ocynkowane.
39.	PN-C-81921:2004	Farby akrylowe rozpuszczalnikowe.
40.	PN-C-81931:1997	Emalie epoksydowe białe do zbiorników na produkty spożywcze
41.	PN-C-81932:1997	Emalie epoksydowe chemoodporne.
42.	PN-C-81935:2001	Emalie poliuretanowe
43.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

SST-D-002

ROBOTY ZIEMNE WYMAGANIA OGÓLNE

45111200-0

WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych w związku z inwestycją pn:

BUDOWA BOISK SPORTOWYCH PRZY UL. WIŚCICKIEGO | DZIAŁKI NR 554, 555, 557/5, 556/6 | OBRĘB 7 | OSIEDLE DWORCOWA | MIEJSCOWOŚĆ PŁOCK

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i chodników i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- c) budowę nasypów drogowych,
- d) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

1.4. Określenia podstawowe

- Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.
- Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
- Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

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

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

- Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w STWiORB ST-000 pkt 2.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty vibracyjne itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

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 Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonania robót

Zasady wykonania robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoiowych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 6.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Zasady obmiaru robót

Zasady obmiaru robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 7. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 9. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
13. Wytyczne wzmocniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

SST-D-003

KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM
PODŁOŻA

45233000-9

WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża gruntowego w związku z inwestycją pn:

BUDOWA BOISK SPORTOWYCH PRZY UL. WIŚCICKIEGO | DZIAŁKI NR 554, 555, 557/5, 556/6 | OBRĘB 7 | OSIEDLE DWORCOWA | MIEJSCOWOŚĆ PŁOCK

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia nowej konstrukcji nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) **równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,**
- b) **koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),**
- c) **walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.**

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWIORB, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tab.1. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania.

Zagęszczenie gruntu powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 1. Badanie zagęszczenia gruntu do głębokości 0,2 m wykonać zgodnie z BN-77/8931-12 (Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu). Dopuszcza się w badaniu stosowanie cylindra wciskanego, objętościomierza piaskowego i wodnego.

Sprawdzeniem zagęszczenia gruntu do głębokości 0,5 m jest wyznaczenie wskaźnika odkształcenia ($I_0 = E_2/E_1$) wg zał. B normy PN-S-02205:1998. Wskaźnik odkształcenia I_0 bezpośrednio po zagęszczeniu u nie powinien być większy od 2,2.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:	
	Innych dróg	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki (KR3-KR6)	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	- 1,00	0,97

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczenia powinna być dostosowana do metody zagęszczenia i rodzaju stosowanego sprzętu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej na podstawie próby normalnej metodą I i II wg. PN-B-04481:1998. Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach spoistych $\pm 2\%$

- w gruntach mało i średnio spoistych $+0\% - 2\%$

W przypadku użycia sprzętu vibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od wilgotności optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Urządzeniami vibracyjnymi grunty spoiste można zagęszczać także w stanie powietrzno-suchym lub gdy zalegają poniżej zwierciadła wody, o ile wstępne próby dadzą pozytywne wyniki. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczenia jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyień, to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny, ulepszyć poprzez zastosowanie dodatku spoiw lub zastosować inne środki zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru/Kierownika Projektu

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

5.6. Wymagania dotyczące modułu odkształcenia podłoża

Całościowej oceny cech nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2

Minimalne wartości modułu odkształcenia E_2 należy przyjmować odpowiednio:

- KR1 – 80MPa

- KR2 – 100MPa

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-04481:1988		Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 5:2008	1097-	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-S-02205: 1998		Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

BN-68/8931-04

Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

PN-EN 13286-
2:2010

Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora.

Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Załącznik; Warszawa, 1998

SST-D-005

PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO
MECHANICZNIE

5233000-9

WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z inwestycją pn:

BUDOWA BOISK SPORTOWYCH PRZY UL. WIŚCICKIEGO | DZIAŁKI NR 554, 555, 557/5, 556/6 | OBRĘB 7 | OSIEDLE DWORCOWA | MIEJSCOWOŚĆ PŁOCK

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102 [21].

1.4. Określenia podstawowe

- **Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.
- **Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.
- **Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Kruszywo

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie oraz wyrównania profilu podłużnego i poprzecznego będzie kruszywo kamienne łamane 0+31,5 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Krzywa uziarnienia mieszanki kruszywa, określona według wg PN-B-06714/15, powinna mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia.

2.3.4. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008:2004. [20].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w STWiORB „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,
 d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

d_{50} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

O_{90} - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O_{90} powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszenie kruszyw cementem, wapnem lub popiołami przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi STWiORB, zgodnie z PN-S-06102 [21].

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie

i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg PN-EN 13286-2:2007 [30] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 6.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|--------------------------|--|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 3. | PN-EN 933-1:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. |
| 4. | PN-EN 933-4:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu. |
| 5. | PN-EN 1097-5:2008 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 6. | PN-EN 1097-6:2002 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości. |

- | | | |
|-----|---------------------------|---|
| 7. | PN-EN 1367-1:2001 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 1: Oznaczanie mrozoodporności. |
| 8. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 9. | PN-EN 1744-1:2000 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| 10. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego |
| 11. | PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna. |
| 12. | PN-EN 1097-2:2000 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie. |
| 13. | PN-B-06731 | Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne |
| 14. | PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 15. | PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 16. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 17. | PN-EN 197-1:2002 | Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 18. | PN-B-23006 | Kruszywo do betonu lekkiego |
| 19. | PN-B-30020 | Wapno |
| 20. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 21. | PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie |
| 22. | PN-S-96023 | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamienno-żwiłowej |
| 23. | PN-S-96035 | Popioły lotne |
| 24. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 25. | BN-84/6774-02 | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych |
| 26. | PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek Badanie wskaźnika piaskowego. |
| 27. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 28. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką |
| 29. | BN-70/8931-06 | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym |
| 30. | PN-EN 13286-2:2007 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora. |

10.2. Inne dokumenty

31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA - Warszawa 2014.

SST-D-006

NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

45233253-7

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z kostki betonowej w związku z inwestycją pn:

BUDOWA BOISK SPORTOWYCH PRZY UL. WIŚCICKIEGO | DZIAŁKI NR 554, 555, 557/5, 556/6 | OBRĘB 7 | OSIEDLE DWORCOWA | MIEJSCOWOŚĆ PŁOCK

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z kostki betonowej prostokątnej gr.6-8 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

1.4.2. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.4. Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB

ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Należy stosować kostkę prostokątną gr. 8cm (nawierzchnie przeznaczone dla ruchu pojazdów) gr. 6cm (nawierzchnie przeznaczone dla ruchu pieszego).

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Betonowa kostka brukowa – wymagania

Betonowa kostka brukowa powinna być zgodna z PN-EN 1338 (wymagania przedstawiono w tab. 1) oraz posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Należy stosować kostkę o parametrach:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie – klasa 3 (D)
- nasiąkliwość – klasa 2 (B) poniżej 6%
- odporność na ścieranie – klasa 4 (I)

Pozostałe parametry fizyko-chemiczne zgodnie z tablicą 1.

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM.

Należy stosować kostki kolorowe bawione: substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (alkaliów.in. cementu, który przy wypełnianiu spoin zaprawa cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek) oraz substancjami stabilnie bawiącymi (nie należy stosować kostek barwionych sadza i barwnikami organicznymi). Dopuszcza się naloty wapienne na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji tj. do 3 lat.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

Lp.	Cecha	Załącznik normy PN-EN 1338	Wymaganie				
1.	Kształt i wymiary						
1.1	Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości ^{*)} : 						

2	Właściwości fizyczne i mechaniczne								
2.1	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu ^{*)}	F	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 3,6 MPa ani obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm						
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	<table><tr><td colspan="2">Pomiar wykonany na tarczy</td></tr><tr><td>szerokiej ścierniej, wg zał. G normy</td><td>Böhme, wg zał. H normy</td></tr><tr><td>≤ 20 mm</td><td>≤ 18 000 mm³/5000 mm²</td></tr></table>	Pomiar wykonany na tarczy		szerokiej ścierniej, wg zał. G normy	Böhme, wg zał. H normy	≤ 20 mm	≤ 18 000 mm ³ /5000 mm ²
Pomiar wykonany na tarczy									
szerokiej ścierniej, wg zał. G normy	Böhme, wg zał. H normy								
≤ 20 mm	≤ 18 000 mm ³ /5000 mm ²								
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV	I	Wartość średnia ≥ 55						
3	Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)								
3.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 0,5 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,0 kg/m ²						
3.2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie po 150 cyklach przy rozmrażaniu w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl	wg PN-B-06250	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 2,9 MPa						
3.3	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia nie większa niż 5,0%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5%						
4	Aspekty wizualne								
4.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys (poza drobnymi przytarciami transportowymi) i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne ^{**)}						
4.2	Tekstura i zabarwienie ^{***)}	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzona przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne						

2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin

Na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię należy stosować następujące materiały:

- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620+A1:2010 [1], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [3] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [4],

Do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

- zaprawę cementowo-piaskową 1:4

2.4. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej

Materiały do podbudowy, ustalonej w dokumentacji projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom właściwej SST lub innym dokumentom zaakceptowanym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładkach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Zalawę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej SST

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami STWiORB „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

5.3. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub SST.

Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

- podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie,

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

- wykonanie podbudowy,
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

- grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopieczowym, spoiwem itp.,
- kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,
- podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużłowa,

lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

5.4. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub STWiORB. Ustawianie obrzeży powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

5.5. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB. Wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pktm 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny zaprawą cem.-piaskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej ST. Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m² powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej ST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej ST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łata lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z e stanem istniejącym opaski.

6.4.3. Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.5. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” [5] pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,

Zasady ich odbioru są określone w ST-000 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB ST-000 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|--------------------------------|---|
| 1. | PN-EN
12620+A1:2010 | Kruszywa do betonu. |
| 2. | PN-EN 1338:2005 | Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań |
| 3. | PN-EN-197-1:2002 | Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 4. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. |
| 5. | PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek Badanie wskaźnika piaskowego |

10.2. Branżowe Normy

- | | |
|-------------------------|--|
| BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |