

STWiORB	Przebudowa budynku hali na potrzeby montażu maszyny do cięcia blachy zlokalizowanej w Siedlcach przy ul. Terespolskiej 12.	ST ³
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------

SPIS TREŚCI

KOD CPV	NR	OPIS	STR.
KOD CPV	SST 2.0	BRANŻA BUDOWLANA	3
45111200-0	SST 2.1	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne - wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - V)	3
-	SST 2.2	Podbudowa z kruszywa mineralnego	6
45262300-4	SST 2.3	Warstwy betonowe podkładowe	11
45320000-6	SST 2.4	Roboty izolacyjne	13
45320000-6	SST 2.5	Izolacje przeciwwilgociowe	13
45223500-1	SST 2.7	Konstrukcje z betonu zbrojonego	17
45262210-6	SST 2.7.1	Fundamentowanie	17
45430000-0	SST 2.7.3	Posadzka	17
45262310-7	SST 2.7.10	Zbrojenie konstrukcji	46
45262100-2	SST 2.9	Rusztowania	55
45223210-1	SST 2.10	Roboty konstrukcyjne stalowe	57
45223210-1	SST 2.10.1	Wznoszenie konstrukcji ze stali konstrukcyjnej	57
45442200-9	SST 2.10.2	Zabezpieczenie przeciwkorozyjne	57
45223100-7	SST 2.10.3	Konstrukcja stalowa - prefabrykacja i montaż	57
-	SST 2.10.4	Marki i łączniki stalowe	57
45262211-3	SST 2.11.	Kolumny jet-grouting	90

STWIORB	Przebudowa budynku hali na potrzeby montażu maszyny do cięcia blachy zlokalizowanej w Siedlcach przy ul. Terespolskiej 12.	ST 4
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------

-	SST 2.0	BRANŻA BUDOWLANA
45111200-0	SST 2.1	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne - wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - V)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, robót związanych z wykonaniem wykopów i ich odwodnieniem.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w p.1.1. i obejmują wykopy

2. MATERIAŁY

- Piasek stabilizowany cementem $R_m=1,5\text{MPa}$
- Kruszywo mineralne o uziarnieniu 0-63,5mm

3. SPRZĘT

Przy wywozie mas gruntów nasypowych i rodzimych – załadunek gruntu koparkami lub koparko ładowarkami, przewóz gruntu samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu składowania.

Wykopy należy wykonać mechanicznie lub ręcznie.

Zagęszczanie podbudowy i zasypu wykonywać zagęszczarkami o masie od 100 do 500kg do wskaźnika zagęszczenia.

4. TRANSPORT

4.1. Ewentualny przewóz gruntu na wysypisko przewiduje się na odległość nie większą niż 15 km.

Pozostawia się wykonawcy możliwość wariantowego określenia środków transportu załadunku i wyładunku na wysypisku.

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej ST, można korzystać z dowolnych środków transportowych przeznaczonych do przewozu gruntu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Warunki geotechniczne zostały opisane w dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.

Wykopy prowadzone będą w gruntach nasypowych związanych z budową hali w której planuje się budowę fundamentu linii cięcia oraz rodzimych mineralnych gruntach spoistych i niespoistych zalegających w formie nieregularnych warstw i soczewek. Poziom wody gruntowej stabilizuje się na poziomie około -2,5m względem posadzki hali.

Sposób przygotowania podłoża pod budowę linii cięcia

Niedopuszczalne jest posadowienie projektowanej konstrukcji na warstwie nasypów niekontrolowanych, gruntów spoistych plastycznych (warstwę IIa należy usunąć w wykopu) lub luźnych gruntów niespoistych. Fundament należy posadowić na podłożu gruntowym zbudowanym z twardoplastycznych gruntów spoistych (warstwa IIb) lub / oraz gruntach niespoistych piaskach drobnych, średnich lub pylastych w stanie min średnio zagęszczonym.

W przypadku konieczności lokalnej wymiany gruntu należy używać piasku stabilizowanego cementem do R_m min 1,5MPa.

Podbudowę pod fundament linii cięcia zaprojektowano z poniższych warstw / licząc od nawierzchni/:

- warstwa betonu podkładowego grubości min 10cm,
- podłoże gruntowe rodzime $E_2 > 40\text{MPa}$ lub nasyp powstały podczas budowy hali cechujące się sztywnością $E_2 > 100\text{MPa}$

Kolejność prowadzonych robót

Przewidziano następującą kolejność prowadzenia robót, po uprzednim wykonaniu niezbędnych rozbiórek posadzki

- wykonanie wykopów do określonych rzędnych i przygotowanie zjazdu o nachyleniu maksymalnym 1:4, a w przypadku braku nośności dna wykopu pozwalającej na wjazd ciężkiego sprzętu budowlanego, uformowanie platform roboczych,
- wyrównanie platformy i ewentualne zagęszczenie warstwy nasypu z gruntu niespoistego do $E_2 > 40\text{MPa}$,
- wykonanie palisady z kolumn jet-grouting oraz korka,
- usunięcie warstw nienośnych i słabonośnych,
- wykonanie wykopu wewnątrz komory z kolumn jet-grouting,
- wykonanie nasypów budowlanych lub stabilizacji,
- ułożenie warstwy betonu podkładowego.

Odwodnienie wykopów

W przypadku wystąpienia wysokiego lub napiętego zwierciadła wody gruntowej Wykonawca robót jest zobligowany do opracowania technologii prowadzenia robót oraz konieczności przeprowadzenia odwodnienia wykopów lub okresowej konieczności obniżenia poziomu wody gruntowej. Wszystkie rozwiązania powinny być uzgadniane z nadzorem geotechnicznym budowy. Należy przewidzieć konieczność odwadniania dołu kompensacyjnego w trakcie prowadzenia wykopu oraz do czasu jego uszczelnienia i betonowania. Może zaistnieć konieczność odpompowywania wody z wnętrza wykopu i / lub konieczność stosowania igłofiltrów / studni depresyjnych po obrysie zabezpieczenia wykopu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie wykonania wykopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości;
- b) zapewnienie stateczności skarp;
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania Robót i po ich zakończeniu;
- d) dokładność wykonania wykopów;
- e) bieżącego oczyszczania nawierzchni posadzek i jezdni z zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt.

Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy czynnościach odbiorowych są:

- protokoły z odbioru wykopów i wzmocnień gruntu przez uprawnionego geotechnika,
- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- protokoły badań próbek betonu - świadectwa jakości,
- protokoły odbioru urządzeń dźwigowych,
- powykonawcze operaty geodezyjne,
- wymagane dokumentacje projektowe powykonawcze,
- karty gwarancyjne,
- wymagane certyfikaty techniczne i aprobaty techniczne.

BADANIA I POMIARY

Sposób i zakres badań dla poszczególnych robót musi odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich przepisach:

- roboty ziemne – sprawdzenie jakości wykonania nasypów:
 - badanie przydatności gruntów;
 - badanie prawidłowości wykonania poszczególnych warstw;
 - badanie zagęszczenia nasypów;
 - pomiary kształtu nasypów;
- warstwy podsypkowe i odcinające – sprawdzenie grubości, uziarnienia, wilgotności i stopnia zagęszczenia;
- podbudowy – sprawdzenie:
 - uziarnienia kruszyw;
 - wilgotności kruszyw;
 - stopnia zagęszczenia;
 - grubości podbudowy;
 - nośności podbudowy;
 - równości podłużnej i poprzecznej;
 - spadków poprzecznych;
 - rzędnych podbudowy;
 - ukształtowania osi w planie;

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m^3) wykonanych Robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymogami.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu Robót z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt. Zakres badań sprawdzających w czasie odbioru podano w p.5.2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr sześcienny (m^3) wykonanych Robót na podstawie odbioru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena obejmuje :

- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopu zgodnie z p. 5,
- transport gruntu na odległości podane w p. 4,
- profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonania,
- bieżące utrzymanie w czystości posadzki oraz nawierzchni jezdni - usuwanie zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.

PN-81/B-04452. Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.

PN-60/B-04493. Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.

PN-68/B-06050. Roboty ziemne. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

STWIORB	Przebudowa budynku hali na potrzeby montażu maszyny do cięcia blachy zlokalizowanej w Siedlcach przy ul. Terespolskiej 12.	ST 8
---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

-	SST 2.2	Podbudowa z kruszywa mineralnego
---	---------	----------------------------------

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudów z kruszywa mineralnego w obszarach gdzie należy odtworzyć posadzkę.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszywa mineralnego.

Podbudowę z kruszywa mineralnego wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako:

- podbudowę zasadniczą.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa mineralnego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z kruszywa mineralnego.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Niedopuszczalne jest posadowienie projektowanej linii cięcia oraz odtwarzanych posadzek na warstwie nasypów niekontrolowanych gruntów spoistych w stanie gorszym niż twaroplastyczny lub spoisty grunt w stanie luźnym.

Ewentualne nasypy budowlane należy wykonywać z dobrze zagęszczalnego, odpornego na lasowanie kruszywa mineralnego (pospółka, żwiry, przekrusz betonowy, piasek gruboziarnisty, itp.), warstwami, starannie zagęszczając każdą z nich, do uzyskania $I_0 \leq 2,2$ lub z piasku stabilizowanego cementem do $R_{min} 1,5 \text{ MPa}$. Miąższość układanych warstw (do 30 cm) i ilość przejazdu maszyny zagęszczającej powinna być dobrana na próbnym poletku w zależności od sprzętu, którym dysponuje wykonawca robót. Wykonywanie nasypów musi odbywać się pod ciągłym nadzorem geotechnicznym, określenie parametrów zagęszczenia powinno być wykonane dla każdej z układanych warstw. Wykonany w ten sposób nasyp powinien cechować się modułem wtórnym odkształcenia $E_2 \geq 100 \text{ MPa}$ (badanie płytą sztywną VSS), przy czym $E_2/E_1 \leq 2,2$. W planie, warstwa nasypu musi sięgać poza zewnętrzny obrys projektowanych fundamentów o min. 1,0 m.

Przy wykonywaniu robót fundamentowych należy przestrzegać następujących zaleceń:

- wykopy pod fundamenty powinny być wykonane w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu fundamentu,
- przy wykonywaniu wykopów fundamentowych za pomocą maszyn należy na dnie wykopu zostawić w gruntach sypkich warstwę grubości od 0.20 do 0.30 m powyżej przewidywanego poziomu posadowienia, ze względu na możliwość rozluźnienia gruntu przez maszyny, a ostatnią warstwę zdjąć ręcznie,
- nie można dopuścić do zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi i gruntowymi,
- podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe od przemarzania,
- po wykonaniu wykopów do poziomu posadowienia fundamentów kierownik budowy powinien sprawdzić, czy rodzaj i stan gruntu odpowiada założeniom przyjętym w projekcie,
- pod fundamentami wykonać warstwę chudego betonu C8/10 (B10) o grubości min. 10 cm,
- fundamenty zabezpieczyć przeciwwilgociowo i przeciwwodnie,
- w miejscach płytkiej wymiany gruntu, nasyp pod fundamentami należy zagęścić do wartości odpowiadającej ($E_2 \geq 100$ MPa i $I_0 < 2,2$).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Koparko – ładowarek
- Ładowarek kołowych lub gąsienicowych,
- Zagęszczarek płytowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport kruszywa

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Przewidziano następującą kolejność prowadzenia robót, po uprzednim wykonaniu niezbędnych rozbiórek i przełożeń sieci uzbrojenia terenu:

- wykonanie wykopów do określonych rzędnych, a w przypadku braku nośności dna wykopu pozwalającej na wjazd ciężkiego sprzętu budowlanego, uformowanie platform roboczych,
- wyrównanie platformy i ewentualne zagęszczenie do podanych wartości,
- usunięcie warstw nienośnych i słabonośnych,
- wykonanie nasypów budowlanych lub stabilizacji,
- ułożenie warstwy betonu podkładowego.

Odwodnienie wykopów

W przypadku wystąpienia wysokiego lub napiętego zwierciadła wody gruntowej Wykonawca robót jest zobligowany do opracowania technologii prowadzenie robót oraz konieczności przeprowadzenie odwodnienie wykopów lub okresowej konieczności obniżenia poziomu wody gruntowej. Wszystkie rozwiązania powinny być uzgadniane z nadzorem geotechnicznym budowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.3 i tablicach 1 i 2 niniejszych SST.

6.3. Badania w czasie robót**6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z tłucznia kamiennego

		Częstotliwość badań	
Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie kruszyw	2	600
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie		
3	Zawartość ziaren nieforemnych w kruszywie		
4	Ścieralność kruszywa	6000	
5	Nasiąkliwość kruszywa	i przy każdej zmianie źródła	
6	Odporność kruszywa na działanie mrozu	pobierania materiałów	
7	Zawartość zanieczyszczeń organicznych		

6.3.2. Badania właściwości kruszywa

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3 powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w

przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inżyniera. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inżyniera.

6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	Co 2,0m
2	Równość podłużna	Co 2,0m
3	Rzędne wysokościowe	Co 2,0m
4	Nośność podbudowy	nie rzadziej niż raz na 100 m ²

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może być mniejsza niż szerokość dna wykopu.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: - 15 mm dla podbudowy.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.8. Nośność podbudowy

Podbudowa (nasyp budowlany) powinna charakteryzować się wskaźnikiem zagęszczenia $I_s > 0,96$.

Pierwotny moduł odkształcenia podbudowy pomocniczej mierzony płytą o średnicy 30 cm, powinien być większy od 40 MPa.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^3 podbudowy tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstw z zaklinowaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 2. | PN-EN 933-1:2012 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 3. | PN-EN 933-4:2008 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren |
| 4. | PN-EN1097-6:2002 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| 5. | PN-EN 1367-1:2001 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 6. | PN-EN 1744-1:2000 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 7. | PN-EN 1097-2:2000 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| 8. | PN-EN 13043:2004 | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 9. | PN-S-96023 | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego |
| 10. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 11. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

STWiORB	Przebudowa budynku hali na potrzeby montażu maszyny do cięcia blachy zlokalizowanej w Siedlcach przy ul. Terespolskiej 12.	ST 13
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

45262300-4	SST 2.3	Warstwy betonowe podkładowe
------------	---------	-----------------------------

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podkładów betonowych.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1. i obejmują:

- wykonanie podkładów betonowych – chudy beton C8/10 gr. 10 cm (zgodnie z projektem konstrukcji)

2. MATERIAŁY

Do wykonania podkładu należy stosować :

- beton C8/10 (B10)

3. SPRZĘT

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy

4. TRANSPORT

Wyciąg budowlany, samochód dostawczy

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

5.1. Wymagania dla wykonania

Podkłady cementowe lub z innych spoiw (PN-EN 13318) powinny być wykonane zgodnie z projektem. Podstawowe wymagania dotyczące wykonania podkładów cementowych, o ile projekt nie stanowi inaczej, są następujące:

- grubość podkładu związanego z podłożem nie powinna być mniejsza niż 100 mm,
- temperatura powietrza podczas wykonywania podkładów cementowych oraz w ciągu co najmniej 3 dni po wykonaniu podkładu powinna być wyższa niż 5 °C, Dopuszcza się betonowanie w temperaturach minusowych przy zastosowaniu betonu zawierającego odpowiednie domieszki.
- zaprawę cementową lub mieszankę betonową należy przygotować zgodnie z opisem zawartym w projekcie,
- zaprawę cementową lub mieszankę betonową należy układać niezwłocznie po jej przygotowaniu, między listwami kierunkowymi o wysokości równej grubości podkładu, z zastosowaniem ręcznego lub mechanicznego zagęszczania powierzchni podkładu,

- w ciągu pierwszych 7 dni podkład powinien być pielęgnowany,
- podkład powinien mieć powierzchnię równą, stanowiącą płaszczyznę poziomą, lub zgodną z zaprojektowanym spadkiem; powierzchnia podkładu sprawdzana 2-metrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 10 mm; odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej lub pochylonej nie powinno przekraczać 5 mm/m i 10 mm na całej długości.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości Robót dla wszystkich Robót polega na sprawdzeniu:

- właściwego wysokościowego ułożenia elementu na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę niwelacji powykonawczej zgodnie z dokumentacją projektową.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m^3) wykonanych Robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymogami.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr sześcienny (m^3) wykonanych Robót na podstawie odbioru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena obejmuje :

zakup i transport wszystkich materiałów,

wykonanie wszystkich czynności wymienionych w niniejszej specyfikacji,

wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń,

oznakowanie i zabezpieczenie robót i jego utrzymanie,

wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13139:2003

Kruszywa do zapraw.

PN-EN 206+A2:2021-08

Beton zwykły.

PN-79/B-12001

Kruszywo mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

PN-88/B-30010

Cement portlandzki biały.

PN-EN 1008:2004

Woda do betonów i zapraw.

STWiORB	Przebudowa budynku hali na potrzeby montażu maszyny do cięcia blachy zlokalizowanej w Siedlcach przy ul. Terespolskiej 12.	ST 15
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

45320000-6	SST 2.4	Roboty izolacyjne
45320000-6	SST 2.5	Izolacje przeciwwilgociowe elementów żelbetowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonania izolacji przeciwwilgociowej z dyspersyjnej masy bitumiczno-kauczukowej na bazie wody zbrojonej geowłókniną, lub równoważnych, izolacji z folii PE grubości 0,5 mm oraz izolacji z mat bentonitowych.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1. i obejmują:

- wykonanie izolacji poziomej fundamentu – z folii PE grubości 0,5 mm;
- wykonanie izolacji na powierzchniach pionowych – np. dyspersyjną masą bitumiczno – kauczukową na bazie wody zbrojoną geowłókniną, lub równoważnymi. W gruncie warstwa ochronna z folii kubelkowej,
- izolacji z mat bentonitowych dna i ścian dołu kompensacyjnego.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Producent – wytwórca materiałów hydroizolacyjnych i innych materiałów uzupełniających wybrany do projektu, który udokumentuje wyprodukowanie co najmniej 100.000 metrów kwadratowych pełnowartościowej, zgodnej z wymaganymi w odpowiednich dokumentach aprobowanych parametrami igłowanej maty bentonitowej.

1.4.2. Dostawca – jednostka posiadająca autoryzację Producenta w zakresie dostaw lub dostaw i nadzorów wykonywanych hydroizolacji. W przypadkach dostawy materiałów bezpośrednio przez Producenta jest on równocześnie Dostawcą.

1.4.3. Inżynier – jednostka dokumentująca się odpowiednimi uprawnieniami do dokonywania nadzoru i odbioru robót, posiadająca odpowiednie pełnomocnictwa Inwestora.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

2. MATERIAŁY

Do wykonania powłok izolacyjnych przewiduje się:

- bezrozpuszczalnikowa emulsja bitumiczna
- folia budowlana PE gr 0,5mm,
- maty bentonitowe,
- rurki iniekcyjne typu Fuko,
- materiały pomocnicze;

2.1. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Dyspersyjna masa bitumiczno – kauczukową jest gęstopłynną masą koloru brunatnego. Stanowi wodną dyspersję asfaltów ponaftowych modyfikowanych kauczukiem syntetycznym, z dodatkiem środków emulgujących, inhibitorów korozji oraz substancji obniżających temperaturę krzepnięcia wody.

Magazynowanie:

Masa dyspersyjna powinien być transportowany i przechowywany w szczelnie zamkniętych, oryginalnych opakowaniach w temperaturze powyżej + 5°C. Masa ze względu na zawartość wody po przemarznięciu traci swoje właściwości użytkowe.

Aprobaty techniczne:

Atest Higieniczny PZH HK/B/0403/01/2007

Zgodność z Normą PN-B-24620:1998,

PN-B-24620:1998/Az1:2004

Mata bentonitowa wykorzystywana jest do hydroizolacji na obszarach narażonych na działanie znacznego ciśnienia hydrostatycznego. W obiektach monolitycznych stosowana jest do uszczelniania podziemnych konstrukcji żelbetowych. Najczęstsze zastosowanie to izolacja ścian i płyt betonowych zasypywanych, tuneli i przejść podziemnych.

Mata składa się z warstwy bentonitu między geotkaninami, co zapewnia jej wytrzymałość mechaniczną i umożliwia samouszczelnienie przy kontakcie z wodą. Jest przyjazna dla środowiska i łatwa w aplikacji, oferując skuteczną ochronę przed wilgocią i wodą. Kolejną korzyścią mat bentonitowych jest to, że są one trwałe i odporne na działanie czynników atmosferycznych. Maty można stosować na zewnątrz, bez obawy o ich uszkodzenie.

Zdolność mat bentonitowych do samouszczelnienia gwarantuje eliminację drobnych nieszczelności powstałych na etapie instalacji lub eksploatacji. Izolacja przeciwwodna typu ciężkiego – do 70 m słupa wody.

Może być stosowany na wilgotne podłoża.

Nie występują przerwy technologiczne, związane np. z czasem wiązania podłoża.

Nie stosuje się żadnych warstw podkładowych i ochronnych.

Mat bentonitowa może być montowana wewnątrz szalunku lub do stałej obudowy wykopu. Istnieje możliwość układania maty bezpośrednio na zagęszczonej warstwie podsypki z pominięciem warstwy chudego betonu.

Trwałość nieograniczona w czasie.

Wymagana masa bentonitu w macie: min 4000g/m²

Wąż typu Fuko to wąż iniekcyjny do uszczelniania przerw roboczych i szczelin przylegających w wodoszczelnych konstrukcjach betonowych. W przypadku, gdy istnieje potrzeba doszczelnienia lub powtórnego uszczelnienia, może być iniektowany dostosowanymi materiałami iniekcyjnymi, takimi jak zawiesiny akrylowe i cementowe (do wielokrotnych iniekcji) lub żywice poliuretanowe i epoksydowe (do iniekcji jednorazowych). Dzięki zintegrowanym „zaworom” wąż można w razie potrzeby użyć do iniekcji wielokrotnej.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania uszczelnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu i wyposażenia:

- sprzęt umożliwiający rozładunek i transport technologiczny (dźwig, ładowarka, koparka)

4. TRANSPORT

Materiały hydroizolacyjne dostarczane są na plac budowy samochodami ciężarowymi. Ilości mieszczące się na jednym zestawie są różne w zależności od typu dostarczanego materiału. Możliwa jednorazowa ilość materiału dostarczanego w jednej dostawie jest określana przez Producenta. Przy dostawach samochodowych za dostawę materiałów na plac budowy odpowiedzialny jest Producent. Rozładunek i transport technologiczny na placu budowy leży w gestii Wykonawcy. Strona odpowiedzialna za rozładunek powinna skontaktować się z Producentem materiału jeszcze przed jego wysłaniem w celu upewnienia się czy proponowane metody i urządzenia rozładunkowe są prawidłowe. W przypadku odbioru materiału przez Wykonawcę we własnym zakresie musi on skontaktować się z Producentem w celu określenia objętości rolek, ich łącznej masy oraz warunków odbioru.

Na placu budowy powinien być wyznaczony odpowiedni plac składowy oddalony od miejsc o dużym natężeniu ruchu, w miarę równy i suchy. Rolki należy składować tak, aby nie mogły się ześlizgnąć lub stoczyć ze stosu. Wysokość stosu rolek nie może być wyższa niż wysokość bezpiecznej pracy urządzenia podnoszącego (zazwyczaj nie więcej niż 4 warstwy). Do czasu instalacji bentonit pomocniczy i taśmy powinny być przykryte przed deszczem folią z tworzywa sztucznego lub brezentem

Masa hydroizolacyjna powinien być transportowana i przechowywana w szczelnie zamkniętych, oryginalnych opakowaniach w temperaturze powyżej + 5°C. Masa ze względu na zawartość wody po przemarznięciu traci swoje właściwości użytkowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

Aplikacja dyspersyjnej masy bitumicznej:

Przed wykonaniem gruntowania należy odpowiednio przygotować powierzchnię. Podłoże powinno być czyste, suche i równe, oczyszczone z tłuszczu, powłok malarskich, nacieków itp.

Dokładnie wymieszaną masę nakłada się na izolowane powierzchnie szczotką dekarską, pędzlem, wałkiem lub natryskiem. Zaleca się wykonywanie prac w temperaturach dodatnich. W czasie obniżonych temperatur, dla łatwiejszego wykonywania prac, wskazane jest przed użyciem wstawić opakowanie z produktem do ciepłego pomieszczenia na 1 – 2 doby.

Ułożenie mat bentonitowych

Maty bentonitowe układać zgodnie z instrukcją producenta. Maty układać w poziomie na warstwie betonu podkładowego, w pionie bezpośrednio na zabezpieczeniu wykopu po wyrównaniu lica kolumn jet-grouting.

Ułożenie i iniektowanie węży typu fuko

Wężę układać i iniektować zgodnie z instrukcją producenta. Wężę układać we wszystkich przerwach roboczych poniżej poziomu -2,0m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Do odbioru końcowego izolacji należy przedstawić wyniki wszystkich odbiorów częściowych robót zanikających.

Odbiór przygotowanego podłoża powinien obejmować:

- Sprawdzenie równości podłoża
- W przypadku układania membrany na gruncie również sprawdzenie zagęszczenia podłoża i wielkości kruszywa.

Odbiór wykonanej izolacji powinien obejmować:

- Hydroizolacja na całej powierzchni, a szczególnie w narożnikach powinna dokładnie przylegać do podłoża i powierzchni szalunków. Nie może być naciągnięta ani nie może odstawać.
- Sprawdzenie wielkości zakładów i przesunięć odcinków;
- Sprawdzenie ciągłości izolacji.
- Sprawdzenie czy izolacja (membrana, powłoka z masy) nie uległa uszkodzeniu.
- Sprawdzenie czy wszelkie uszkodzenia hydroizolacji zostały naprawione.
- Sprawdzenie prawidłowego zastosowania taśm uszczelniających w miejscach przejść szczelnych.
- Sprawdzenie instalacji masy i membran zgodnie z wytycznymi producenta firmy.

Dostawca lub Wykonawca powinien przedstawić aktualną aprobatę techniczną i deklaracje zgodności poszczególnych partii materiału z AT

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) lub metr bieżący (mb dla węzy typu Fuko) wykonanych robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymogami.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty związane z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr kwadratowy (m^2) / metr bieżący (mb) wykonanych Robót na podstawie odbioru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena obejmuje :

- zakup i transport wszystkich materiałów,
- wykonanie wszystkich czynności wymienionych w niniejszej specyfikacji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót i jego utrzymanie,

wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN i przepisy branżowe.

STWiORB	Przebudowa budynku hali na potrzeby montażu maszyny do cięcia blachy zlokalizowanej w Siedlcach przy ul. Terespolskiej 12.	ST 19
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

45223500-1	SST 2.7	Konstrukcje z betonu zbrojonego
45262210-6	SST 2.7.1	Fundamentowanie
45430000-0	SST 2.7.3	Posadzka

UWAGA: ZE WZGLĘDU NA TO, ŻE POWYŻSZE ROBOTY MAJĄ PODOBNY CHARAKTER, ZGRUPOWANO JE RAZEM.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w ramach realizacji zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem betonu konstrukcyjnego dla obiektów, łącznie z zasadami prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu.

zgodnie z Dokumentacją Projektową

1.4. Zakres robót obejmuje:

Fundamenty.

Całość należy wykonać z betonu **C30/37** (B37) W8, zbrojenie główne ze stali żebrowanej klasy **A-IIIIN** **f_{yk}=500MPa**. Zakłady zbrojenia podłużnego na połączeniach należy wykonać na długość min. 40 φ pręta.

Po wykonaniu zbrojenia układamy mieszankę betonową zagęszczając ją mechanicznie. Ułożona masa betonowa powinna być w okresie betonowania pielęgnowana zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”. Jeżeli beton podawany jest za pomocą pompy, to należy go rozprowadzić równomiernie po powierzchni, nie dopuszczając do miejscowego gromadzenia.

W przypadku stwierdzenia w trakcie wykopów kontrolnych innych warunków gruntowych niż założono należy powiadomić projektanta lub przed rozpoczęciem robót należy wykonać badanie podłoża gruntowego, celem określenia zgodności założeń projektowych ze stanem faktycznym.

Fundamenty wykonać na warstwie folii PE 0,5 mm.

Po wykonaniu prac fundamentowych wykopy należy zasypywać warstwami o gr. 25–30 cm i ubijać mechanicznie, np. za pomocą zagęszczarek wibracyjnych.

Posadzka

Posadzkę należy odtworzyć w miejscach gdzie została ona rozebrana na czas robót fundamentowych.

Posadzkę betonować pasami długości do 6,0m z zachowaniem układu pierwotnych przerw dylatacyjnych i dylatacji nacinanych. Wokół fundamentu maszyny wykonać dylatacje z pianki o grubości 5mm.

Uwagi dodatkowe

- Pola dylatacyjne posadzki o wymiarach maksymalnie 6,0x6,0 m wewnątrz pomieszczenia.
- Pasy bednarki winny być ułożone możliwie blisko osi pól elementarnych, uziemione w dwóch miejscach.
- Podbudowa bez warstwy izolacji termicznej ze styropianu ekspandowanego, ekstrudowanego, itp.
- Oznaczanie modułów odkształcenia podbudowy E_1 i E_2 zgodnie z normą PN-S-02205 1998 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania." Załącznik B.
- Szczegółowe opracowanie techniczno – technologiczne warstwy jastrychu w garażu należy przedstawić do akceptacji projektanta i inspektora nadzoru przed wykonaniem posadzek.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1.8 kg/dm^3 wykonany z cementu, wody kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C30/37) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G .

Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie - R_b^G - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-EN 206+A2:2021-08.

Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

- beton konstrukcyjny: **C30/37, XC2, W8, XA2**

Wszystkie pionowe przerwy robocze w betonowaniu oraz przerwy technologiczne z uwagi na skurcz betonu należy odpowiednio zabezpieczyć z zachowaniem ciągłości układanego zbrojenia – np. za pomocą systemowych elementów szalunkowych wg wybranego systemu zapewniającego ciągłość zbrojenia i brak w negatywnych skutków dla docelowej pracy elementu żelbetowego (np. Recostal). Wytrzymałość na ścinanie w przerwie roboczej musi być identyczna jak dla elementu bez przerwy.

Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich.

Składniki mieszanki betonowej

Cement - wymagania i badania

a) rodzaje cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2012

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych wg Dz.U. Nr 63 (RMTiGM z 30.05.2000) o następujących klasach:

- klasy 52,5NA - do betonu klasy B45 i większej.
- klasy 42,5NA - do klasy betonu B30, B37,
- klasy 32,5NA - do betonu klasy B25.

b) Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń Dz.U. Nr 63 (RMTiGM z 30.05.2000) wymaga się aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S – do 60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A - możliwie niska - do 7%,
- zawartość alkaliów w przeliczeniu na N_2O najwyżej 0,6 %,
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0,9%,
- zawartość sumy ($C4AF + 2C3A$) ma być mniejsza od 20%.

c) Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów) jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

d) Badania podstawowych parametrów cementu

Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań cementowni - można wykonać tylko w zakresie badań podstawowych.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:2016-07,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:2016-07.

Wyniki w/w badań muszą spełniać następujące wymagania:

Przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata:

- dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego,
 - początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
 - koniec wiązania najpóźniej po upływie 12 godz.
- dla cementu portlandzkiego szybko twardniejącego
 - początek wiązania najwcześniej po upływie 45 min,
 - koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Dotyczy cementów portlandzkich normalnie i szybkotwardniejących:

- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu, grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm.

W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

e) Magazynowanie i okres składowania

Dla cementu pakowanego (workowanego):

- składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).

Dla cementu luzem:

- magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku,
- lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,

- po upływie trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Kruszywo

Kruszywo grube - wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej:

- Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami norm BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.
- W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.
- W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.
- Do betonu klasy B 25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm.
- Do betonów klas B 30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.
- Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:
 - zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
 - zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
 - wskaźnik rozkruszenia - dla grysów granitowych - do 16%;
 - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%
 - nasiąkliwość - do 1.2%,
 - mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
 - mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
 - reaktywność alkaliczna wg PN-92/B-06714/46 - stopień reaktywności powinien wynosić 0,

w przypadku, gdy warunek nie zostanie spełniony musi zostać spełniony warunek:

reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 – nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,

- zawartość związków siarki - do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

- Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Mrozoodporność żwiru, badana metodą zmodyfikowaną ogranicza się do 10%.

- Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.
- Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:
 - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012
 - oznaczenie ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2008,,
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
 - oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
 - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Kruszywo drobne - wymagania i badania

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0.25 mm - 14 ÷ 19%,
- do 0.50 mm - 33 ÷ 48%,
- do 1.00 mm - 57 ÷ 76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1.5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 - nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki - do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1:2000
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny , które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,

Zobowiązuje się dostawcę do przekazania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

Do betonów klas B25, B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych niżej i na rysunku 1.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

Dla kruszywa do 16 mm:

bok oczka sita	przechodzi przez sito w %
- 0.25 mm	3 ÷ 8
- 0.50 mm	7 ÷ 20

-	1.00 mm	12 ÷ 32
-	2.00 mm	21 ÷ 42
-	4.00 mm	36 ÷ 56
-	8.00 mm	60 ÷ 76
-	16.0 mm	100
-	31.5 mm	---

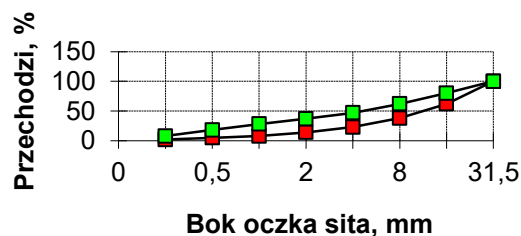
Dla kruszywa do 31.5 mm:

bok oczka sita przechodzi przez sito w %

-	0.25 mm	2 ÷ 8
-	0.50 mm	5 ÷ 18
-	1.00 mm	8 ÷ 28
-	2.00 mm	14 ÷ 37
-	4.00 mm	23 ÷ 47
-	8.00 mm	38 ÷ 62
-	16.0 mm	62 ÷ 80
-	31.5 mm	100.

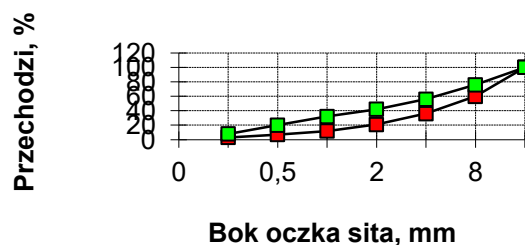
- Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:
 - 0.3 - dla betonów gęstoplastycznych
 - 0.5 - dla betonów plastycznych.
- Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił:
 - 35 ÷ 40% przy kruszywie grubym do 16 mm
 - 30 ÷ 35% przy kruszywie grubym do 31.5 mm.

Wykres a



Krzywe uziarnienia kruszywa: a - 0 ÷ 31,5 mm, b - 0 ÷ 16 mm

Wykres b



Rys. 1. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa.

Uziarnienia kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

Woda zarobowa - wymagania i badania

Stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Woda pitna (oprócz wód mineralnych) nadaje się do mieszanek betonowych.

Wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, woda ta nie wymaga badania.

Domieszki i dodatki do betonu

- Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:
 - napowietrzającym,
 - uplastyczniającym,
 - przyspieszającym lub opóźniającym.
- Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:
 - napowietrzająco - uplastyczniających,
 - przyspieszająco - uplastyczniających.

Dodatek do betonu z którego wykonywany będzie dół kompensacyjny

- Zaleca się stosowanie dodatku Penetron Admix Liqid lub analogiczny dodatek dodawany do płynnego betonu

Mieszanka betonowa

- Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Dokumentacji Projektowej.
- Fundament i posadzkę należy wykonywać wyłącznie z betonu klasy co najmniej:
C30/37

Wymagania dla betonu:

Beton do konstrukcji musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość - do 5% - badanie wg PN-EN 206+A2:2021-08,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) badanie wg PN-EN 206+A2:2021-08,
- wodoszczelność - większa od 0.8 MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0.5.

Skład mieszanki betonowej

Wykonawca przedstawia receptę mieszanki betonowej do zatwierdzenia Inżynierowi w terminie co najmniej na 5 dni przed rozpoczęciem robót betonowych.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206+A2:2021-08 oraz z dodatkowymi wymaganiami, a mianowicie:

- Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.
- Wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0.5,
- Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórnia betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

- Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.
- Zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:
 - 37% - przy kruszywie grubym do 31.5 mm
 - 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm.
- Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
 - z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
 - za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową powinna być wyznaczana doświadczalnie.

Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów.

Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 450 kg/m³ - dla betonu klas B37 i wyższych.

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Należy wyznaczać wartości odchylenia standardowego związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej oraz wartości współczynnika B określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej (R) i umownej (RG) i wynikającego z nich wartości wskaźnika w/c. Wartości te należy wyznaczyć wg PN-EN 206+A2:2021-08.

W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 206+A2:2021-08 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3.5 ÷ 5.5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 16mm,
- wartości 3 ÷ 5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31.5mm,
- wartości 4.5 ÷ 6.5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 16mm,
- wartości 4 ÷ 6% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31.5mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN- 88/B-06250 symbolem K-3.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się badania:

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego,
- metodą rozplwy.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami wg PN-EN 206+A2:2021-08, nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve - Be,
- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-EN 206+A2:2021-08, dokonać aparatem Ve - Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym - wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0.65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min,
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównania powierzchni) - stosować łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

* Środki do transportu betonu:

- Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami).
- Ilość "gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

- * Czas transportu i wbudowania:
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.

5. WYKONANIE ROBÓT

Projekt Technologii i Organizacji robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oraz

- Projekty Wykonawcze Rusztowań i Deskowań uzgodnione z Projektantem.
- Projekt Technologiczny Betonowania uzgodniony z Projektantem.

Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację projektową zaakceptowaną przez Inżyniera oraz receptury betonu obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności :

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łóżysk itp.
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206+A2:2021-08

Szalowanie (deskowanie)

Lokalizacja osi konstrukcyjnych oraz głównych elementów konstrukcji obiektu powinna być wytyczona przez pracowników obsługi geodezyjnej budowy.

Szalunki muszą być wykonane tak, aby elementy betonowe miały wymiary i położenie zgodne z rysunkami konstrukcyjnymi.

Odchyłki w wymiarach i usytuowaniu elementów konstrukcyjnych nie mogą przekraczać wartości podanych w rozdziale „**Kontrola jakości robót**” niniejszej specyfikacji. Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać utrzymanie tolerancji wykonania elementów żelbetowych,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Zaleca się stosowanie deskowań systemowych, w przypadku jeżeli kształt elementu na to nie pozwala należy wykonywać deskowanie ze sklejki.

Deskowanie powinno być szczelne aby uniemożliwić wypływanie betonu, mleczka cementowego lub wody.

Prawidłowość wykonania deskowań należy sprawdzić przed rozpoczęciem betonowania (dokonać odbioru). Sprawdzenie i dopuszczenie do betonowania powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

Rozszalowanie

Rozszalowanie elementów konstrukcji może nastąpić wyłącznie po uzyskaniu zgody inspektora nadzoru (potwierdzonej wpisem w dziennik budowy).

Wytwarzanie mieszanki betonowej

Dozowanie składników:

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$ - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$ - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu.

Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników

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

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających

wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m).

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

- w fundamentach i korpusach podpór wzmacnianych, mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębными,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. Przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydyłatacyjnych stosować wibratory wgłębne.

Do zagęszczania i wyrównania powierzchni płyty betonowej wzmacniającej i ochronnej na izolacji należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- Wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębными nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębными należy zagłębiać buławę na głębokość $5 \div 8$ cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie $20 \div 30$ sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.
- Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi $0,3 \div 5 \pm 0,7$ m.

- Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.
- Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.
- Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.
- Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne - stosować przy wykonywaniu wzmocnienia podpór przez obetonowanie.

Przerwy w betonowaniu

- Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.
- Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.
- Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:
 - usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości $2 \div 3$ mm lub zaprawy cementowej 1 : 1 o grubości 5 mm.
 - dopuszcza się stosowanie warstw szepnych posiadających Aprobatę Techniczną.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C , to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 206+A2:2021-08 uwzględniające wymagania Dz.U. 63 RMTiGM z 30.05.2000 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być

uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

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

Zestawienie wymaganych badań betonu podano poniżej:

	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu: - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	PN-EN 196-3:1996 j.w. PN-EN 196-6:1997.	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	2) Badanie kruszywa: - składu ziarnowego - kształtu ziaren - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-1:2012 PN EN 933-3:2001 PN-78/B-06714/13 /12 PN-EN 1097-6:2002	j.w.
	3) Badanie wody	PN-88/B-32250	przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badanie dodatkowe domieszek	Instrukcji ITB nr 206/77 i świadectw dopuszczenia do stosowania	
Badania mieszanki betonowej	Urabialności	PN-EN 206+A2:2021-08	przy rozpoczęciu robót
	Konsystencji	j.w.	dla każdej gruszki
	Zawartości powietrza	j.w.	przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	j.w.	po ustaleniu recepty i nie mniej niż: 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m ³ betonu, 3 próbki na dobę, 6 próbek na partię betonu.
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	w przypadkach technicznie uzasadnionych

3) Nasiąkliwość	PN-EN 206+A2:2021-08	po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 400 m ³ betonu
4) Mrozoodporność	j.w.	po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji
5) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu:

Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do – 10°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia odpowiedniej technologii ochrony mieszanki betonowej przed ujemnymi temperaturami.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

W przypadku, gdy betonowanie i dojrzewanie betonu odbywa się w warunkach obniżonych temperatur, próbki przechowuje się w warunkach zbliżonych do tych w jakich dojrzewa beton w obiekcie przez okres:

- 1 dnia w przypadku cementu szybkotwardniejącego,
- 5 dni w przypadku cementu portlandzkiego

Dalsze przechowywanie próbek powinno odbywać się w warunkach laboratoryjnych.

Pielęgnacja betonu

Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia + 15°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 jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Obciążanie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Wykańczanie powierzchni betonu.

Równość powierzchni i tolerancje.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię.

Pęknięcia są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 2,5 cm.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,5 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni.

Równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 t.j. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń.

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- Wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków.
- Raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem z mieszanek niskoskurczowych i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.
- Wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką, aby usunąć powierzchnie szkliste.

Betonowanie

Deskowanie i rusztowanie powinno w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szczegółowe wymagania dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-B-06251. Rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Termin rozdeskowania należy ustalić wg PN-B-06251. Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania gzymsów, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do

środku elementu. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.

Przed betonowaniem należy sprawdzić rzędne elementów stalowych, marek i obrzeży oraz ich stabilne zamocowanie zapewniające zachowanie rzędnej i położenia w czasie betonowania. Otwory rur instalacyjnych muszą być zabezpieczone przed możliwością dostania się do środka mokrej mieszanki betonowej. Przed betonowaniem należy również sprawdzić czy zostały zamontowane wszystkie przewidziane w projekcie elementy stalowe i rury na instalacje.

W czasie betonowania należy przestrzegać aby:

- w czasie betonowania należy właściwie ukształtować beton w przekroju poprzecznym – spadki poprzeczne i podłużne,
- w czasie betonowania przy sączkach i wpustach odwadniających właściwie ukształtować beton,
- układany beton zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi.
- nie używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łątą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.
- betonowanie powinno być prowadzone wg opracowanego przez Wykonawcę projektu betonowania.

Zwraca się uwagę na konieczność dokładnego wygładzenia górnej powierzchni fundamentu. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Nie wolno ściągać nadmiaru betonu łątą wibracyjną oraz wielokrotnie zacierać w tym samym miejscu. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy 2-metrową łątą i powierzchnią betonu nie była większa niż 5 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 2 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych specyfikacji.

Rusztowania i deskowania

Uwagi ogólne

Deskowania i rusztowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) powinny być wykonywane według projektu technicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Obliczenia przeprowadzić dla warunków podanych w następujących normach:

- PN-81/B-03150.01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.
- PN-81/B-03150.03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza.

Konstrukcja rusztowań i deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane:

- a) parciem świeżej masy betonowej,
- b) uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników
oraz uwzględniać :
 - szybkość betonowania,

- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Prawidłowo zaprojektowane, wykonane i użytkowane rusztowanie powinno spełniać wymagania dotyczące rezerw bezpieczeństwa i sztywności posadowienia

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Projekt Wykonawczy Rusztowań i Deskowań opracowuje Wykonawca. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera. Nie ma wymogu sporządzenia projektu rusztowań, jeżeli:

- stosuje się rusztowania systemowe, poddane przez producenta badaniom dotyczącym zgodności z wymaganiami konstrukcyjnymi i materiałowymi, które zostały określone w kryteriach oceny wyrobów pod względem bezpieczeństwa,
- konstrukcja rusztowania systemowego będzie typowa.

Dopuszcza się betonowanie ustroju niosącego i podpór w deskowaniu systemowym. W tym wypadku prace te należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie o uznanych na rynku kwalifikacjach. Użyte deskowanie systemowe powinno odpowiadać jakością nie mniejszą takim odpowiednikom jak deskowania systemowe firm uznanych na naszym rynku.

Materiały

Rusztowania mogą być wykonane z elementów stalowych lub drewnianych. Zaleca się stosowanie elementów stalowych. Rozstawy słupków i stężenia poprzeczne powinny gwarantować niezmienność położenia po zabetonowaniu konstrukcji, lub obciążeniu jej maszynami i materiałami, zabezpieczać stateczność elementów ściskanych oraz nośność połączeń i ich nieodkształcalność. Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona.

Deskowania zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopochodnych (sklejka, płyty pilśniowe). Deskowania należy wykonywać z desek drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32 mm, maksymalna szerokość 18 cm.

Przygotowanie deskowania

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy uszczelnić szczeliny pomiędzy deskami taśmami z tworzyw sztucznych lub masami silikonowymi. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Zaleca się stosowanie sfalowań o wymiarach 2 ÷ 4 cm na stykach dwóch prostopadłych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można takie sfalowanie wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić, w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia, zmianę rozmieszczenia powinien zatwierdzić Inżynier. Zaleca się wykonanie uszlachetniania powierzchni drewnianych stykających się z masą betonową przez pokrywanie drewna sklejką, płytami z tworzyw, warstwami z żywic.

Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań i rusztowań stosowanych przy wykonywaniu konstrukcji z betonu o wartości do **10mm**

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Badania materiałów

Badania materiałów należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami pkt 2. i 5.3.7 niniejszej ST

Badania mieszanki betonowej

Badania mieszanki betonowej należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami pkt 2. i 5.3.7 niniejszej ST

Badania kontrolne betonu

Wytrzymałość na ściskanie

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na dobę,

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206+A2:2021-08.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

Jeżeli wyniki badań nie będą pozytywne dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu według PN-B-06261 lub PN-B-06262 lub na próbkach wyciętych z konstrukcji. Wykonawca przedstawi program tych badań do akceptacji Inżynier. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Kontrola betonu powinna być przeprowadzana na próbkach pobranych przy danym stanowisku betonowania.

Charakterystyczną wytrzymałość na ściskanie uzyskuje się w trakcie badań na próbkach walcowych i sześciennych

Klasa wytrzymałości na ściskanie betonów zwykłych i ciężkich badana na kostkach sześciennych o krawędzi 150 mm i na próbkach w kształcie walca o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm.

Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN206-1	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna (MPa) oznaczona na próbkach walcowych $f_{ck, cyl}$	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna (MPa) oznaczona na próbkach sześciennych $f_{ck, cube}$	Odpowiadająca klasa betonu wg PN-88/B-06250
C8/10	8	10	B10
C12/15	12	15	B15
C16/20	16	20	B20
C20/25	20	25	B25
C25/30	25	30	B30
C30/37	30	37	---
C35/45	35	45	--
C40/50	40	50	B50
C45/55	45	55	--
C50/60	50	60	--

Minimalna częstotliwość pobierania próbek do oceny zgodności

Produkcja	Minimalna częstotliwość pobierania próbek		
	Pierwsze 50 m3 produkcji	Po pierwszych 50 m3 produkcji	
		Beton z certyfikatem kontroli produkcji	Beton bez certyfikatu kontroli produkcji
Początkowa do czasu uzyskania co najmniej 35 wyników badań	3 próbki	1 próbka /200 m3 lub 2 próbki na tydzień produkcji	1 próbka / 150 m3 lub jedna próbka na dzień produkcji
Ciągła (po uzyskaniu co najmniej 35 wyników badań)		1 próbka /400 m3 lub 1 próbka na tydzień produkcji	

Nasiąkliwość betonu

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 3 razy w okresie betonowania obiektu i raz na 400 m³ betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-EN 206+A2:2021-08. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-EN 206+A2:2021-08.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Mrozoodporność betonu

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 3 razy 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. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-EN 206+A2:2021-08.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-EN 206+A2:2021-08, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wodoszczelność betonu

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 3 razy w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o wymiarze boku 150x150x150.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-EN 206+A2:2021-08.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Zakres badań prowadzonych w czasie budowy dla robót betonowych

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników w betonu	j) Badanie cementu – czasu wiązania – stałość objętości – obecności grudek – wytrzymałości	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa – składu ziarnowego – kształtu ziaren – zawartości pyłów – zawartości zanieczyszczeń – wilgotności	PN-EN 933-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	j.w.
j.w.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczna	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialność	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencja	j.w.	Przy projektowaniu receptury i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartość powietrza	j.w.	j.w.
Badanie betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	j.w.	Po ustaleniu receptury i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie – badania nieniszczące	PN-B-06261 PN-B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu receptury, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m ³ betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	j.w.	j.w.
j.w.	5) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

Uwagi ogólne

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej, tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

- Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Maksymalna odchyłka od określonych wymiarów i poziomu konstrukcji żelbetowej nie może przekroczyć poniższych wartości dopuszczalnych.

Uwaga: Dopuszczalne odchyłki podane poniżej dotyczą wyłącznie wymagań konstrukcyjnych przy czym mogą istnieć ostrzejsze wymagania architektoniczne dotyczące tolerancji w takim przypadku przeważające nad poniższymi.

Tolerancje wymiarowe

Fundamenty:

- a) Usytuowanie w planie – 10mm
- b) Wymiary w planie – ± 10 mm.
- c) Różnice głębokości i wysokości – ± 10 mm

Badania kontrolne rusztowań i deskowań

Postanowienia ogólne

Wyróżnia się dwa rodzaje badań: odbiorcze i okresowe.

Badanie odbiorcze należy przeprowadzać po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem eksploatacji. Polegają one na stwierdzeniu zgodności wykonania z projektem technicznym i sprawdzeniu kompletności wyposażenia.

Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, nie rzadziej niż raz w roku lecz także przed każdą nową fazą robót (wypychaniem strzałki konstrukcyjnej, betonowaniem itp.) oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami itp.

Zakres badań odbiorczych

Sprawdzenie zgodności z projektem technicznych w zakresie:

- a) schematu rusztowań, współosiowości i rozstawu oraz położenia (rzędnych wysokościowych) i pionowości poszczególnych elementów rusztowania,
- b) sprawdzenie posadowienia,
- c) jakości zastosowanych materiałów,
- d) stanu geometrii zastosowanych elementów rusztowań,
- e) poprawności połączeń,
- f) kompletności stężeń i wielkości naciągu w ściągach,
- g) poprawności uziemienia).

Sprawdzenie kompletności wyposażenia rusztowań w zakresie:

- a) ilości i jakości pomostów roboczych, komunikacyjnych i wejść,
- b) jakości i rozmieszczenia elementów podpierających szalunki, montowane konstrukcje i urządzenia montażowe,
- c) stanu elementów chroniących rusztowanie
- d) oznakowania.

Zakres badań okresowych

Sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań obejmuje sprawdzenia:

- a) sprawdzenie wychyleń elementów z pionu,
- b) sprawdzenie oznak osiadania,

c) sprawdzenie czy nie powstały odkształcenia konstrukcji i połączeń elementów rusztowań.

Sprawdzenie stanu wyposażenia i zabezpieczeń rusztowań obejmuje kontrolę pomostów roboczych, dojść poręczy, krawężników oraz zabezpieczeń i oznakowań. Kontrola ta powinna być prowadzona przez nadzór techniczny codziennie przez cały okres prowadzonych robót.

Opis badań

Sprawdzenie schematu i wymiarów rusztowań

należy przeprowadzić przez pomiary i porównanie z projektem technicznym. Pomiary wykonać przy użyciu przymiaru, pionu i niwelatora.

Sprawdzenie posadowienia należy wykonać poprzez oględziny i porównanie z dokumentacją techniczną dotyczącą przyjętego rodzaju posadowienia.

Sprawdzenie zastosowanych materiałów należy przeprowadzić przez oględziny i porównanie z wymogami z projektem technicznym.

Sprawdzenie stanu elementów rusztowania, sprawdzenie połączeń należy przeprowadzić poprzez porównanie z wymogami projektu technicznego. Połączenia na śruby sprawdzić przez próbę dokręcania kluczem i oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone, a połączenia zamknięte.

Sprawdzenie poprawności wykonania stężeń i ściąгов należy wykonać przez oględziny i porównanie z dokumentacją projektową oraz przez sprawdzenie ich naciągu. W przypadku braku kompletu stężeń należy je uzupełnić, a przy braku naciągu w ściągach należy ściągi napiąć zgodnie z projektem.

Sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonać przez pomiar oporności przewodów uziemiających.

Sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań w czasie badań okresowych należy przeprowadzać poprzez oględziny i niezbędne pomiary (przy użyciu pionu, przymiaru liniowego, niwelatora i łat mierniczych itp.) na zgodność z projektem technicznym oraz przez porównanie z wynikami zanotowanymi w czasie poprzednich badań.

Sprawdzenie elementów wyposażenia rusztowań oraz sposobów oparcia konstrukcji i urządzeń na rusztowaniu przeprowadzić przez oględziny, pomiar przymiarem, przejścia przez pomosty, próby mocowania poręczy oraz ocenę kompletności zabezpieczeń.

Sprawdzenie oznakowania należy przeprowadzić poprzez oględziny zewnętrzne. Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe oznakowanie miejsc niebezpiecznych.

Wyniki badań

Ocena rusztowań winna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu. Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymogami ST powinna być doprowadzona do stanu zgodności z ST i całość poddana ponownym badaniom.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest metr sześcienny (m^3) wykonanego, wbudowanego i odebranego betonu.

Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm^2 .

8. ODBIÓR ROBÓT

Ustalenia ogólne

Ogólne zasady odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz końcowy podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne dokumenty o wykonaniu robót mające cechy dokumentacji oficjalnych.

Zakres robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest: pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru potwierdzające wykonanie robót lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Do robót zanikających należy deskowanie (szalowanie) które podlega odbiorowi przed rozpoczęciem betonowania.

Do robót ulegających zakryciu należy zbrojenie które podlega odbiorowi zgodnie ze Specyfikacją dla robót zbrojarskich.

Do robót ulegających zakryciu należy montaż elementów połączeniowych i uszczelniających.

Część wykonanej konstrukcji żelbetowej (np. fundamenty) należy odebrać ostatecznie przed zasypaniem.

Wszelkie roboty zanikające i ulegające zakryciu podlegają odbiorowi ostatecznemu (końcowemu) w fazie gdy ocena prawidłowości wykonania jest jeszcze możliwa.

8.1 Odbiór częściowy robót

Odbiór częściowy – jest to ocena ilości i jakości robót które stanowią zakończone elementy całego zadania wyszczególnione w harmonogramie robót.

Do odbioru częściowego wykonawca przygotowuje następujące dokumenty

- dokumentacja techniczna (projekt) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy z inwentaryzacją powykonawczą obiektu,
- dziennik budowy z uwagami dotyczącymi warunków realizacji robót,
- protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień dokumentacji,

- receptury i ustalenia technologiczne,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- atesty jakościowe wbudowanych elementów konstrukcyjnych,
- protokoły z odbioru robót zanikających (np. deskowania, zbrojenia, fundamentów),
- operaty z pomiarów geodezyjnych,
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie i wysokościowo,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji ,
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy); łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu; zbrojenie główne nie może być odsłonięte (odsłonięte miejscowo zbrojenie pomocnicze należy zabezpieczyć).

8.2 Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna (projekt) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy z inwentaryzacją powykonawczą obiektu,
- dziennik budowy z uwagami dotyczącymi warunków realizacji robót,
- protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień dokumentacji,
- protokoły z odbiorów częściowych,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- receptury i ustalenia technologiczne,
- protokoły z odbioru robót zanikających
- operaty z pomiarów geodezyjnych,
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie i wysokościowo,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji ,
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy); łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu; zbrojenie główne nie może być odsłonięte (odsłonięte miejscowo zbrojenie pomocnicze należy zabezpieczyć).

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie obiektu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- nazwiska przedstawicieli:
- Inspektora Nadzoru
- jednostki przejmującej obiekt w administrację
- Wykonawcy
- oświadczenie jednostki przejmującej obiekt w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład, której wchodzi:
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami,
- Dziennik Budowy,
- atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach i innych dokumentach kontraktowych,
- protokoły odbiorów częściowych.
- stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Dokumentacją Projektową

8.3 Odbiór pogwarancyjny robót

Zgodnie ze Specyfikacją Ogólną

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płaci się za metr sześcienny (m^3) wykonanego, wbudowanego i odebranego betonu, zgodnie z określeniem podanym w p. 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- sporządzenie Projektu Wykonawczego Rusztowań i Deskowań,
- sporządzenie Projektu Technologicznego Betonowania,
- uzgodnienie projektów z Projektantem,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recept i ich zatwierdzenie,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających niezbędnych przyjętej technologii robót,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie deskowania z rusztowaniem (pomostem),
- wykonanie pomostów roboczych i zabezpieczeń,
- dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowania i rusztowań oraz pomostów roboczych i zabezpieczeń,
- oczyszczenie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

Zbrojenie jest płatne oddzielnie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-EN 196-1:2016-07	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
2. PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
3. PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
4. PN-EN 196-7:1997	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
5. PN-EN 197-1:2012	Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania, ocena zgodności
6. PN-B-19705:1998	Cementy specjalne. Cement portlandzki siarczanoodporny
7. PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
8. PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych.
9. PN-B-03163-2:1998	Rusztowania drewniane budowlane.
10. PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
11. PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
12. PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
13. PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
14. PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
15. PN-EN 933-1:2012	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
16. PN-EN 933-3:2001	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Cz.3: Oznaczenie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.
17. PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
18. PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
19. PN-EN 480-1:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
20. PN-EN 480-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
21. PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
Wymagania i badania.	
22. PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
23. PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
24. PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
25. PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
26. PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
27. PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
28. PN-D-97018:1998	Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.
29. PN-76/P-79005	Opakowania transportowe. Worki papierowe.

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30. PN-EN 206+A2:2021-08 | Beton zwykły. |
| 31. PN-EN 206-1:2002 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 32. PN-81/B-03150.01 | Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały. |
| 33. PN-81/B-03150.03 | Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza. |
| 34. PN-EN 1097-3:2000 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości |
| 35. PN-92/B-06714/46 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką. |
| 36. PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna. |
| 37. PN-82/C-04518 | Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości chlorków metodą turbidometryczną |
| 38. PN-EN 1097-6:2002 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwość |
| 39. | J. Panas i in., Nowy poradnik majstra budowlanego, Arkady, Warszawa 2012. |
| 40. | L. Runkiewicz, Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część A Roboty ziemne i konstrukcyjne, Zeszyt 5 „Konstrukcje betonowe i żelbetowe”, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2013. |
| 41. | Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom 1 „Budownictwo ogólne”, część |

STWIORB	Przebudowa budynku hali na potrzeby montażu maszyny do cięcia blachy zlokalizowanej w Siedlcach przy ul. Terespolskiej 12.	ST 48
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

45262310-7	SST 2.7.10	Zbrojenie konstrukcji
------------	------------	-----------------------

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1., związanych z:

- a) przygotowaniem zbrojenia,
- b) montażem zbrojenia,
- c) kontrolą jakości robót i materiałów.

1.4. Zakres robót obejmuje:

- zbrojenie betonu stalą klasy; **A-IIIN (B500SP)**; zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

- 1) Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane.
- 2) Zbrojenie nie sprężające - Zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podane w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Stal zbrojeniowa

Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy **A-IIIN B500SP**. o średnicach od 6 do 32 mm. W przypadkach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej stosuje się również stal kształtową **S355**. (elementy usztywniające, marki i okucia).

Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Gatunek stali B500 SP.

- średnica pręta w mm	8 ÷ 40,
- charakterystyczna granica plastyczności f_{yk} w MPa	>500,
- charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie f_t w MPa	>575,
- wydłużenie (min) w %	>8,
- stosunek wytrzymałości na rozciąganie do granicy plastyczności	1,15 ÷ 1,35

2.1.3. Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej

Pręty dostarcza się o długościach:

- fabrycznych 10,0 do 12,0 m
- określonych w zamówieniu w granicach do 12,0 m z dopuszczalną odchyłką do 100 mm.

Dopuszcza się dostawę 6% zamówionej masy prętów o długościach mniejszych od zamówionych, lecz nie mniejszych niż 6 m, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej. Pręty o długościach powyżej 12 m lub poniżej 6 m mogą być dostarczane tylko po uzgodnieniu pomiędzy zamawiającymi a wytwórcą.

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym lub taśmą co najmniej w trzech miejscach. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5,0 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej. Inny rodzaj pakowania należy uzgodnić przy zamówieniu.

2.1.4. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,

Na przywieszkach przymocowanych do każdej wiązki prętów muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

2.1.5. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

2.1.6. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne",

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu (żeby uniknąć trwałych odkształceń), oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Kotwy talerzowe powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów lub ich powłoki cynkowej oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie

Przygotowanie zbrojenia

5.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

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

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

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

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

5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-91/S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Montaż zbrojenia

5.3.1 Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

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

- 40 mm - dla zbrojenia fundamentów,

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.3.2 Łączenie prętów za pomocą spawania

Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne-łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe, wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe, wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

Miejsca spawania powinny być" położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d.

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

5.3.3 łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

Prętów o średnicy 25 mm i większej nie należy łączyć na zakład. Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2d i niż 20 mm.

5.3.4 Skrzyżowania prętów:

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drutu wiązałkowego wyżarzonego o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

Należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami bądź prętami poprzecznymi.

Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą znajdować się na jednym przecie.

5.3.5 Montaż kotew talerzowych

Kotwy należy montować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Kotwy muszą być połączone ze zbrojeniem nośnym elementów konstrukcji w sposób uniemożliwiający ewentualne przemieszczenia w trakcie betonowania. Przed betonowaniem należy sprawdzić usytuowanie wysokościowe kotew. Talerz kotwy pierwszego członu po zamontowaniu musi mieć taką samą rzędną wysokościową jak górna powierzchnia betonu w miejscu ich usytuowania. Należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem w trakcie betonowania elementy gwintowane kotwy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej:

- cięcia prętów (L - długość pręta wg Dokumentacji Projektowej):
- dla $L \leq 6.0$ m - w = ± 20 mm,
- dla $L > 6.0$ m - w = ± 30 mm;
- odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w Dokumentacji Projektowej):
- dla $L \leq 0.5$ m - w = ± 10 mm,
- dla 0.5 m $< L \leq 1.5$ m - w = ± 15 mm,
- dla $L > 1.5$ m - w = ± 20 mm;

Usytuowanie prętów:

- otulenie – nie mniejsze niż 25 mm,
- odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu):
 - dla $h \leq 0.5$ m - w = 10 mm,
 - dla 0.5 m $< h \leq 1.5$ m - w = 15 mm,
 - dla $h > 1.5$ m - w = 20 mm;
- odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów):
 - dla $a \leq 0.05$ m - w = ± 5 mm,
 - dla $a \leq 0.20$ m - w = ± 10 mm,
 - dla $a \leq 0.40$ m - w = ± 20 mm,
 - dla $a > 0.40$ m - w = ± 30 mm;
- odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu):
 - dla $b \leq 0.25$ m - w = ± 10 mm,
 - dla $b \leq 0.50$ m - w = ± 15 mm,
 - dla $b \leq 1.50$ m - w = ± 20 mm,
 - dla $b > 1.50$ m - w = ± 30 mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać ± 3 mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać ± 25 mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce,
- 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 ± 0.5 cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

Kontrola jakości materiałów dostarczonych na budowę:

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy. Na żądanie zamawiającego podane w zamówieniu, do każdej partii należy dołączyć atest, w którym należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu zgodnie z PN-82/H-93215,

- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii.

Przy dostawach prefabrykatów zbrojarskich wykonawca przedstawi zamawiającemu Świadectwo Jakości Producenta Zbrojeń z załącznikami jw. Prefabrykaty winny być pakowane w wiązki z opisem, nr nazwa elementu, nr rysunku, schemat figury, gat., ilość. Dostawca Zbrojeń zostanie zaakceptowany przez zamawiającego i podlegać będzie nadzorowi w procesie produkcji.

Protokół z badań stali zbrojeniowej powinien zawierać:

- datę wykonania badań,
- zakres badań,
- wyniki badań,
- stwierdzenie wad i odchyłek przekraczających granice dopuszczalne,
- ocenę komisji przeprowadzającej badania.

Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

Sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem

Do każdej wiązki prętów powinny być przymocowane przywieszki metalowe i co najmniej jedna z PCW niezmywalna, na których powinny być podane w sposób trwały następujące oznaczenia:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrobionych cieplnie).

Sprawdzenie kotew talerzowych

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Wymagania dla kotew podano pkt. 2.1.7

Należy sprawdzić czy rozmieszczenie, mocowanie i usytuowanie wysokościowe kotew jest zgodne z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest kilogram (kg). Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (m) pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m), oraz ilość (kg) stali kształtowej zgodnie z Dokumentacją Projektową. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zamontowanej i odebranej kotwy talerzowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót .

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

8.3.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Szczegółową Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

8.3.2. Zakres robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej,
- zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania, złącz i długości zakotwień prętów,
- prawidłowości osadzenia kotew,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płaci się za kilogram (kg) wykonanego i odebranego zbrojenia oraz sztukę (szt.) zamontowanej i odebranej kotwy talerzowej zgodnie z określeniem podanym w p. 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji oraz Programu Zapewnienia Jakości
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających niezbędnych przyjętej technologii robót,
- oczyszczenie i wyprostowanie stali,
- wygięcie,
- przycinanie,
- łączenie spawane "na styk" lub "zakład",

- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją,
- montaż kotew barier,
- montaż kotew talerzowych,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy
- montaż i demontaż rusztowań i pomostów koniecznych dla montażu zbrojenia
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-82/H-93215 | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu. |
| 2. PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. |
| 3. PN-89/H-84023/06 | Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki. |
| 4. PN-91/H-04310 | Próba statyczna rozciągania metali. |
| 5. PN-78/H-04408 | Technologiczna próba zginania. |
| 6. PN-86/H-84028 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości .Gatunki. |
| 7. PN-88/H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki. |
| 8. PN-ISO 6935-2 | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. |
| 9. PN-ISO 6935-2/Ak | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju |
| 10. PN-EN 10056-2 | Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej - Tolerancje kształtu i wymiarów |
| 11. PN-EN 10056-1 | Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary |
| 12. PN-84/H-93403. | Stal. Ceowniki walcowane |
| 13 PN-83/H-92120 | Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowe |

STWiORB	Przebudowa budynku hali na potrzeby montażu maszyny do cięcia blachy zlokalizowanej w Siedlcach przy ul. Terespolskiej 12.	ST 57
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

45262100-2	SST 2.9	Rusztowania
------------	---------	-------------

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażu rusztowań zewnętrznych rurowych.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1. i obejmują montaż:
- montaż rusztowań zewnętrznych rurowych

2. MATERIAŁY

Materiały odpowiadają tym wymienionym w p.1.3.

3. SPRZĘT

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy.

4. TRANSPORT

Dowóz materiałów samochodami własnymi lub dostawcy. Transport ręczny na placu budowy taczkami, lub wózkami, rozładunek ręczny lub mechaniczny, wózek widłowy, taczki, dźwig pionowy lub wciągarka ręczna

5. WYKONANIE ROBÓT

Rusztowania powinny być montowane zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną dostawcy. Rusztowania należy montować na oparciu wypoziomowanym i zabezpieczonym przed osiadaniem, z zastosowaniem pomostów montażowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ocenę prawidłowości wykonania i zgodności z ustaleniami projektowymi należy przeprowadzić na podstawie oględzin, wyników odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych oraz zapisów w dzienniku budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawę do odbioru wykonania robót stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją techniczną montażu rusztowań dostarczona przez dostawcę

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za (m²) wykonanych pokryć ściennych i dachowych, na podstawie odbioru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena obejmuje :

- zakup i transport wszystkich materiałów,
- wykonanie wszystkich czynności wymienionych w niniejszej specyfikacji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Karty techniczne montażu rusztowań dostarczone przez producenta rusztowań.

STWiORB	Przebudowa budynku hali na potrzeby montażu maszyny do cięcia blachy zlokalizowanej w Siedlcach przy ul. Terespolskiej 12.	ST 59
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

45223210-1	SST 2.10	Roboty konstrukcyjne stalowe	
45223210-1	SST 2.10.1	Wznoszenie konstrukcji ze stali konstrukcyjnej	
45442200-9	SST 2.10.2	Zabezpieczenie przeciwkorozyjne	
45223100-7	SST 2.10.3	Konstrukcja stalowa - prefabrykacja i montaż	
-	SST 2.10.4	Marki i łączniki stalowe	

UWAGA: ZE WZGLĘDU NA TO, ŻE POWYŻSZE ROBOTY MAJĄ PODOBNY CHARAKTER, ZGRUPOWANO JE RAZEM.

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot i zakres specyfikacji

Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru konstrukcji i elementów stalowych oraz zabezpieczenie przeciwkorozyjne w/w konstrukcji.

1.2 Zakres robót

Wytyczne niniejszego punktu dotyczą wykonania elementów ze stali profilowej w przewidzianych w projekcie oraz elementów dodatkowych tymczasowych których realizacja będzie wynikała z założonej przez GW technologii realizacji a zostanie pozytywnie zaopiniowana przez PROJEKTANTA.

Zakres robót Wykonawcy:

- Wykonanie konstrukcji stalowej i transport na teren budowy
- Montaż konstrukcji stalowej
- Malowanie konstrukcji stalowej

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe, użyte w niniejszej specyfikacji, są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST 0 – Wymagania ogólne.

1.4 Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Grupy Klasy Kategorie Opis

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

45260000-7 Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

45262410-8 Wznoszenie konstrukcji budynków

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45440000-3 Roboty malarskie i szklarskie

45442000-7 Nakładanie powierzchni kryjących

45442200-9 Nakładanie powłok antykorozyjnych

1.5 Charakterystyka projektowanych robót:

Charakterystyka konstrukcji

- Profile konstrukcyjne: stal S355J2 (EN 10219–1:2006).

Podstawowe wymagania:

- Konstrukcja stalowa ma spełniać wymogi konstrukcji PN-EN 1090 dla klasy EXC2 oraz klasy 2 wg PN-B-06200: 2002 w razie rozbieżności należy stosować wymagania ostrzejsze;
- Grupa zakładu wg PN-87/M-69009: I;
- Poziom wymagań dla systemu jakości: standardowy wg PN-EN 729-3;
- Poziom kwalifikacji nadzoru wg PN-EN ISO 719: specjalistyczny.

Zastosowane wyroby budowlane

Profile gorącowalcowane: dwuteowniki, ceowniki, kątowniki, rury prostokątne i kwadratowe.

Konstrukcja zasadnicza stal S355J2.

Użyte wyroby budowlane muszą mieć świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie (aprobaty techniczne, świadectwa zgodności z PN i EN) oraz stwierdzające ich jakość katalogową.

Połączenia konstrukcyjne

Połączenia warsztatowe – spawane przy użyciu automatów spawalniczych.

Spoiny nieoznaczone wykonać jako pachwinowe, obwodowe, szczelne (na wszystkich krawędziach styku elementów). Grubość spoiny przyjąć:

- dla spoiny obustronnej – 2×0.5 grubości cieńszej z łączonych części,
- dla spoiny jednostronnej – 0.7 grubości cieńszej z łączonych części.

W sytuacji gdy geometria elementów nie pozwala na wykonanie spoiny pachwinowej, zastosować równoważną spoinę czołową. Rury okrągłe spawać do siebie zawsze spoiną czołową.

Wszystkie spoiny czołowe wykonać na pełny przekrój łączonych elementów.

Opracowanie szczegółowych kształtów i rodzaju spoin przy zachowaniu wymaganej nośności, jak również, metody spawania, sposobu przygotowania krawędzi i tym podobnych zabiegów, należy powierzyć osobie wykwalifikowanej – technologowi spawalnictwa.

Spoiny szlifować jeśli jest to konieczne ze względu na montaż innych elementów.

Miejsce krzyżowania się spoin – zastosować dodatkowe fazowanie.

Montaż konstrukcji

Montaż konstrukcji należy prowadzić zgodnie z przyjętą przez Wykonawcę technologią dostosowaną do charakteru pracy konstrukcji.

Wykonawca powinien zapewnić stateczność i bezpieczeństwo wszelkim elementom w trakcie transportu i podnoszenia elementów we wszystkich fazach montażu.

Wymiary i poziomy projektowanych konstrukcji potwierdzić na miejscu.

Specyfikacja techniczna jakości wykonania

Konstrukcję wykonać i montować wg obowiązujących przepisów i norm zgodnie z techniką budowlaną, a w szczególności ściśle wg:

PN-B-06200: 2002 "Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru"

PN-90/B-3200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

Konstrukcja ma spełniać wymogi PN-EN 1090 dla klasy EXC2 oraz konstrukcji klasy 2 wg PN-B-06200: 2002. W razie rozbieżności należy stosować wymagania ostrzejsze.

Blachy stykowe w połączeniach sprężonych – sprawdzone na rozwarstwienie. Klasa jakości blach "Z" wg PN-EN 10164.

Odchyłki długości elementów przyłączeniowych doczołowo należy wykonać w tolerancji ujemnej. Ewentualne niedokładności niwelować uprzednio przygotowanymi przekładkami z blachy.

Wytyczenie należy powierzyć uprawnionym służbom geodezyjnym.

Użyte wyroby budowlane muszą mieć aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie oraz stwierdzające jakość katalogową.

Należy zaokrąglić (nie przewiercać naroża !!!) wszystkie wewnętrzne wycięcia w blachach i w profilach promieniem $R=9\text{ mm}$.

Zewnętrzny promień naroża R profili skrzyniowych gorącowalcowanych powinien wynosić:

- $R=2,0 \cdot T$, dla $T \leq 4\text{ mm}$,
- $R=2,5 \cdot T$, dla $T > 4\text{ mm}$.

T – grubość ścianki profilu

Roboty wykonywać pod nadzorem osób z uprawnieniami budowlanymi.

Całość prac związanych z prefabrykacją oraz montażem konstrukcji stalowych wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p.poż., stosując sprzęt oraz narzędzia i urządzenia w pełni sprawne technicznie oraz przeznaczone do wykonywania tych prac.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Przed wykonaniem konstrukcji należy ją oczyścić do I (całkowitego) stopnia czystości.

Konstrukcję należy zabezpieczyć antykorozyjnie do klasy korozyjności atmosfery C3 w długim okresie czasu (powyżej 15 lat) wg PN-EN-ISO-12944-2 **od strony nie stykającej się z betonem**

Powłoka antykorozyjna powinna być wykonywana na powierzchni oczyszczonej do stopnia Sa 2-2,5 (lub lepiej) poprzez piaskowanie lub śrutowanie wg PN-ISO 8501-1.

Powierzchnie stalowe powinny być oczyszczone, odtłuszczone zgodnie z wymaganiami norm: PN-89/S-10050, PN-EN ISO 4618-3: 2001, PN-EN ISO 12944-4: 2001, PN-EN ISO 8504-1: 2002, PN-EN ISO 8504-2: 2002, PN-ISO 8501-1: 1996, PN-ISO 8501-2: 1998, PN-70/H-97051 oraz PN-70/H-97052.

Powierzchnie powinny być przygotowane zgodnie z zaleceniami producenta zestawu malarskiego podanymi w kartach technicznych stosowanych materiałów. Bezpośrednio przed pokryciem powierzchni materiałami do gruntowania, należy powierzchnię przedmuchać sprężonym powietrzem. Powierzchnie przeznaczone do zabezpieczenia powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych Producenta i aprobaty technicznych odnośnie:

- stanu podłoża,
- temperatury,
- wilgotności.

Śruby i łączniki ocynkowane.

Wykończenie wierzchnie wg wytycznych architektury.

Zabezpieczenie ppoż konstrukcji stalowych według opisu technicznego architektury.

Uwagi dodatkowe dotyczące dokumentacji

Wszelkie wątpliwości dotyczące dokumentacji, zgodności rysunków z wykazem, wymiarów elementów itp. należy wyjaśnić z projektantem przed zamówieniem materiału i przed wykonaniem danego elementu. Jeżeli to możliwe należy posłużyć się wersją cyfrową dokumentacji (np. w przypadku braku lub nieczytelności wymiaru czy opisu).

W przypadku wystąpienia problemów technicznych proponowane rozwiązanie przedstawić w formie rysunkowej do akceptacji projektanta.

Rysunki pozycji pojedynczych rur okrągłych dochodzących do innych rur (docięcia rura-rura) należy traktować jako pomocnicze. Przy określaniu geometrii docięcia kierować się geometrią całego elementu.

2. MATERIAŁY

Profile gorącowalcowane, rury okrągłe, prostokątne i kwadratowe.

Konstrukcja zasadnicza stal S355J2. Lokalnie w konstrukcji zastosowano grube blachy o grubości do 30 mm oraz stal S355K2.

Dokumenty kontrolne w/g PN-EN 10204-2006

Użyte wyroby budowlane muszą mieć świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie (aprobaty techniczne, świadectwa zgodności z PN i EN) oraz stwierdzające ich jakość katalogową.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

2.1 Wymagania w stosunku do wykonywanych w wytwórni konstrukcji stalowych

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Nadzoru Budowy.

- Konstrukcja stalowa zostanie wykonana przez Wytwórcę, posiadającego odpowiednie kwalifikacje do wykonywania tego typu konstrukcji.
- Konstrukcje stalowe będą wytwarzane w wytwórniach konstrukcji stalowych mających zakładowy system jakości i zakwalifikowanych do I lub II grupy zakładów, wg PN-M-69009. Wykonanie konstrukcji i jej kontrola, będą zgodne z PN-B-06200. Zgodność z tymi wymaganiami zostanie poświadczona przez Wykonawcę. Tolerancje wykonania konstrukcji stalowej wg w/w normy.
- Spawanie będzie spełniać wszystkie wymogi stosownych przepisów i norm. Spawacze będą posiadać aktualne uprawnienia.
- Projektując elementy wysyłkowe, należy wziąć pod uwagę możliwości transportowe oraz sposób scalenia montażu na budowie.
- Dla wielkogabarytowych elementów konstrukcyjnych (kratownice, dźwigary dużej rozpiętości), należy opracować sposób podziału na elementy wysyłkowe, sposób transportu, a także scalenia na miejscu budowy i montażu. Wykonawca będzie miał odpowiedni system zapewnienia jakości robót montażowych, umożliwiający wykonanie zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06200 i przepisami bhp.

- Tolerancje wymiarowe wykonywanej konstrukcji stalowej powinny odpowiadać wymaganiom wynikającym z PN-B-06200;2002 oraz Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych (tom III Konstrukcje Stalowe)
- Z uwagi na zróżnicowanie grubości ścianek elementów rurowych o tej samej średnicy, niewidoczne po ich wykonaniu, dla uniknięcia pomyłek na budowie, zwłaszcza przy scalaniu i montażu tych elementów, należy je w sposób widoczny i trwałe oznakować w wytwórni.

Dostawca wyrobów ze stali konstrukcyjnej dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań stali zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych, a także badań dodatkowych, których konieczność określa sam, na koszt własny. Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia konstrukcji stalowej podlegają odbiorowi dokonywanemu przez Inspektora nadzoru

- Wykonawca udostępni certyfikaty oraz kopie świadectw testów fabrycznych (materiałów, łączników, spoin) lub dodatkowych testów Zamawiającemu.

2.2 Oznakowanie wyrobów hutniczych (materiały muszą posiadać atesty hutnicze)

W normach podane są dwa różne systemy wykorzystujące symbole literowe i cyfrowe lub tylko symbole cyfrowe.

W systemie literowo-cyfrowym wyróżnia się dwie grupy znaków:

Grupa 1. – znaki wskazujące na zastosowanie oraz właściwości mechaniczne lub fizyczne stali,

Grupa 2. – znaki wskazujące na skład chemiczny stali

Pierwszy symbol grupy 1 – zastosowanie stali np. „S” – dla stali konstrukcyjnej

Drugim symbolem jest liczba określająca granicę plastyczności {MPa}.

Dodatkowe symbole grupy 1.

- określają poziom pracy łamania w odpowiedniej temperaturze
- wskazujący na przeznaczenie stali (np. C- stal przeznaczona do formowania na zimno, H- przeznaczona do kształtowników zamkniętych, W – stal trudno rdzewiejąca)
- (+Z15, +Z25, +Z35) wskazujące na przewężenie próbki wyciętej w kierunku grubości wyrobu i wynoszące odpowiednio 15,25 i 35 %
- powlekanie cynkiem na gorąco (+Z), powlekanie cynkiem elektrolitycznie (+ZE), powlekanie aluminium na gorąco (+A), powlekanie stopem alu-cynk(+AZ)

Symbole grupy 2 – oznaczenia w zależności od procentowej zawartości manganu oraz innych pierwiastków stopowych.

Gatunki stali konstrukcyjnych stosowanych w Eurokodzie 3 określone są wg. nor, PN-EN 10025-2, PN-EN 10025-3, PN-EN10025-4, PN-EN 10025-5, PN-EN 10025-6, PN-EN 10210-1, PN-EN 10219-1, PN-EN 10149-2; Materiały powinny posiadać również dokumenty kontroli zgodnie z PN-EN 10204.

Symbol dokumentu wg PN-EN 10204	Typ dokumentu	Zawartość dokumentu	Wystawca dokumentu
2.1	Deklaracja zgodności z zamówieniem	Stwierdzenie zgodności z zamówieniem	Wystawca dokumentu
2.2	Raport z testów	Jak wyżej oraz podanie wyników badań dodatkowych	Wytwórca
3.1	Certyfikat kontroli 3.1	Jak wyżej	Dział jakości wytwórcy, niezależny od wytwórcy
3.2	Certyfikat kontroli 3.	Jak wyżej	Jak wyżej plus niezależna inspekcja wskazana przez zamawiającego lub wymagana innymi przepisami

2.3 Wymagania w stosunku do materiałów spawalniczych

Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inspektora nadzoru na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania norm przedmiotowych:

Materiały dodatkowe do spawania

Rodzaj stali	Wymagania wg normy
Elektrody otulone	PN-EN ISO 2560:2010
Druty	PN-EN 756:2007
Topniki	PN-EN 756:1999; PN-EN 760

Łączniki mechaniczne

Rodzaj stali	Wymagania wg normy
Śruby, wkręty i nakrętki	PN-EN 20898-7:1997, PN-EN 14399-4:2007, PN-EN 14399-3:2007, PN-EN ISO 898-1, PN-EN ISO 3506, PN-EN 26157-1, PN-EN ISO 4759-1 (U), PN-EN 493
Stworzenie	PN-89/M-83000, PN-EN ISO 898-1
Podkładki zwykłe	PN-M-82008:1977, PN-EN ISO 7089 (U), PN-EN ISO 4759-3 (U)
Podkładki hartowane	PN-EN ISO 7089 (U), PN-EN ISO 7090 (U)

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Śruby powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji stalowej powinny być oddzielone od pozostałych.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zaakceptowanym przez Inwestora.

W przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do montażu konstrukcji stalowej należy stosować żurawie wieżowe i żurawie samojezdne kołowe..

Wykonawca na żądanie Inspektora Nadzoru jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności Inspektora Nadzoru.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru, sprzęt do montażu konstrukcji:

- żuraw wieżowy samochodowy lub stacjonarny na torowisku
- środek transportu do przewożenia elementów
- spawarki
- klucze dynamometryczne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

Wykonawca na żądanie dostarczy Inspektorowi 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 należy wykonać przed przystąpieniem do robót i uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie i 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 i właściwości przewożonych towarów.

Przy 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.

4.1 Transport konstrukcji stalowej

- Elementy stalowe przed wysyłką należy zabezpieczyć przed korozją.
- Przy transporcie środkami drogowymi (samochodami skrzyniowymi, zestawami niskopodwoziowymi, ciągnikami siodłowymi z naczepami niskopodwoziowymi, dłuźycowymi) należy dostosować się do ograniczeń wymiarowych, wynikających ze zdolności ładunkowych środków transportowych.
- W transporcie drogowym zasadnicze wymiary elementów nie powinny przekraczać:
długość 15,0m, szerokość 2,5m, wysokość 2,5m, masa 20t
- Dopuszczalne odchylenia: długość elementu transportowanego drogami prostymi, bez łuków, do 18,0m, wysokość elementu na przyczepach specjalnych do 3,1m. Na przewóz elementów o ponadnormatywnych gabarytach należy uzyskać stosowne pozwolenia. Konwój przewożący ładunek ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący

- Przewożone kolejną elementy powinny być załadowane w ten sposób aby nie przekraczały skrajni Zasadnicze wymagania w stosunku do ładunków przewożonych kolejną: długość 18,0 m, szerokość 3,0 m, wysokość 3,23 m, masa 20 t .
- Transport prefabrykatów z wytwórni , należy wykonać samochodami ciężarowymi z zastosowaniem przekładek dystansowych oraz pasów mocujących.
- Przy transporcie elementów przestrzennych, przed ich scaleniem na budowie należy odpowiednio zabezpieczyć transportowane elementy, aby nie uległy deformacjom, w czasie transportu, załadunku i rozładunku. W szczególności należy przewidzieć sposób podnoszenia elementów (np. z użyciem trawersów), ich składowania i ewentualnie zastosowania szablonów transportowych dla utrzymania pożądanej geometrii elementów wiotkich, w czasie transportu i scalania.
- Elementy konstrukcji stalowej powinny być dostarczane na budowę zgodnie z kolejnością ich montażu.
- Każdy z elementów stalowych powinien posiadać informację o typie, warunkach składowania, transportu i montażu.

Nieprawidłowy sposób podparcia w trakcie transportu lub składowania oraz niezgodne z założeniami miejsca montażu zawiesi w czasie rozładunku lub montażu mogą doprowadzić do zniszczenia elementu.

4.2 Rozładunek

Rozładunki zostaną wykonane przy użyci pasów dla elementów

Rozładunek przeprowadzają przeszkoleni hakowcy, na plac składowania. Za mocowanie elementów jak również kierowanie ruchem żurawia odpowiedzialny jest wyznaczony hakowcy, przeszkolony w tym zakresie. Komunikacja z operatorem za pośrednictwem sygnałów ręcznych (D.U. nr 169 poz. 1650) lub drogą radiową. Podczas rozładunku przestrzegane będą ogólne zasady BHP oraz zawarte w planie BIOZ dla konstrukcji stalowej stanowiący załącznik nr 2 projektu montażu oraz Instrukcji Bezpiecznego.

4.3 Odbiór konstrukcji po rozładunku i likwidacja uszkodzeń transportowych

Przed przystąpieniem do rozładunku Kierownik Montażu odbiera Dokumentację Wysyłkową dotyczącą elementów dostarczonych przez Wytwórnię. Wystawiona przez Wytwórnię Konstrukcji Stalowych dokumentacja zawiera takie informacje jak:

- Wykaz elementów wysyłkowych (specyfikację wysyłkową) a w nim: liczbę i oznaczenie poszczególnych elementów konstrukcji
- Deklarację zgodności dostawy
- Protokół zdawczo odbiorczy.

W protokole zdawczo – odbiorczym kierownik montażu potwierdza zgodność specyfikacji wysyłkowej ze stanem rzeczywistym, odbiera stan powłok malarskich dostarczonych elementów konstrukcji, odbiera konstrukcję stalową pod względem uszkodzeń mechanicznych.

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inspektora nadzoru i powinien być przez Inspektora nadzoru zaakceptowany.

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inspektor nadzoru uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inspektor nadzoru może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inspektora nadzoru. Koszt prac ponosi wykonawca, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inspektora nadzoru. Jeśli po

prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

4.4 Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu.

Konstrukcję na placu budowy należy układać na drewnianych podkładach owiniętych folią kurczliwą izolującą ją od bezpośredniego styku się z gruntem i wilgocią.

Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- 1) jej stateczność i nieodkształcalność
- 2) dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
- 3) dobrą widoczność oznakowania elementów składowych
- 4) zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT MONTAŻOWYCH KONSTRUKCJI STALOWYCH ORAZ ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST Kod CPV 45000000-01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2 Zakres robót przygotowawczych w zakresie wykonania konstrukcji stalowej i zabezpieczenia antykorozyjnego

Stal stosowana na konstrukcje powinna odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji technicznej. Wyroby pokrzywione i pogiete w czasie transportu należy przed zmagazynowaniem prostować na zimno bądź na gorąco. Podstawowe elementy prostuje się na zimno. Podgrzewać należy obszar 1,5-2 razy większy od odkształconego.

Obróbka.

Na obróbkę materiału składają się czynności:

- cięcie,
- wykonanie otworów na śruby,
- ukosowanie elementów spawanych łączonych na spoiny czołowe
- gięcie elementów,
- pasowanie elementów.

Cięcie elementów i sposób obrobienia brzegów powinien być wykonany z zachowaniem wymagań normy PN-89/S-10050. Przed przystąpieniem do składania elementów Inspektor Nadzoru przeprowadza odbiór elementów w zakresie oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających brzegów styków z zachowaniem wymagań normy PN-89/S-10050, PN-87/M04251, PN-EN ISO913:2002.

Przygotowanie do wykonania konstrukcji stalowej

- 1) zakup materiałów wskazanych do wykonania konstrukcji
- 2) dobranie metody spawania i materiałów spawalniczych odpowiednio do klasy konstrukcji spawanej, klasy złączy spawanych, spawanego materiału i pozycji spawania
- 3) przygotowanie szablonów do trasowania kształtu detali i rozmieszczenia otworów

4) przygotowanie miejsca z zaznaczonym trwale w skali 1:1 osiowym schematem spawanego elementu montażowego do kontroli dokładności przygotowanych detali i końcowego spawania.

Prace przygotowawcze do zabezpieczenia antykorozyjnego

1) Przygotowanie powierzchni referencyjnych na konstrukcji stalowej. Powierzchni referencyjne wyznaczają wspólnie przedstawiciele wykonawcy, inwestora i producenta farb wybierając rejony w których występują narażenia korozyjne typowe dla warunków eksploatacji zabezpieczanego obiektu.

2) Przygotowanie powierzchni i nakładanie powłok na powierzchniach referencyjnych musi być wykonywane w obecności wszystkich zainteresowanych stron, zgodnie z zatwierdzoną technologią.

3) liczba powierzchni referencyjnych :

Malowanie.

Przed zagruntowaniem należy sprawdzić zgodność kształtu i wymiarów konstrukcji z rysunkami w dokumentacji technicznej oraz wygląd zewnętrzny. Powierzchnie przeznaczone do malowania powinny być suche. Temperatura w czasie gruntowania nie może być niższa niż +5°C.

5.3 Zakres robót przygotowawczych w zakresie montażu konstrukcji i zabezpieczenia antykorozyjnego

Prace przygotowawcze w zakresie montażu konstrukcji:

- 1) oczyszczenie miejsc montażu elementów konstrukcji
- 2) wyznaczenie osi i rzędnych w miejscach montażu elementów konstrukcji
- 3) wytrasowanie miejsc otworów pod śruby kotwiące przy pomocy wcześniej przygotowanych szablonów, wykonanie otworów pod śruby kotwiące, osadzenie śrub kotwiących
- 4) wykonanie podlewek przy użyciu systemowych zapraw.

Prace przygotowawcze w zakresie zabezpieczenia antykorozyjnego:

- 1) Elementy i konstrukcje zabezpieczane całkowicie na budowie. Powierzchnie elementów i konstrukcji przed malowaniem nie mogą być zanieczyszczone smarami, olejami, tłuszczami, solami, kwasami, alkalicznymi. Pokryte zgorzeliną walcowniczą, rdzą topnikami z procesu spawania i powłokami lakierowymi
- 2) Przygotowanie powierzchni do zabezpieczenia antykorozyjnego polega na:

- Oczyszczeniu wstępnym polegającym na wyrównaniu nierówności, w tym usunięciu zadziorów, nierówności, zaokrągleń krawędzi, wyrównaniu spoin i nierówności po spawaniu punktowym oraz wyrównaniu szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów.

- Oczyszczeniu właściwym mające na celu usunięcie zgorzeliny, rdzy olejów i smarów, produktów spawania, wilgoci a także innych zanieczyszczeń oraz nadaniu podłożu odpowiedniej chropowatości

3) Zalecane metody usuwania warstw i innych obcych zanieczyszczeń :

Smarów i olejów: przez czyszczenie wodą, parą, emulsją, rozpuszczalnikiem organicznym lub czyszczenie alkaliczne. Zanieczyszczeń rozpuszczalnych w wodzie np. soli: przez czyszczenie wodą, parą rozpuszczalnikiem organicznym lub czyszczenie alkaliczne. Zgorzeliny walcowniczej: poprzez trawieniem kwasem, obróbkę strumieniowo-ścierną na sucho lub na mokro, bądź czyszczenie płomieniem rdzy: tymi samymi metodami jak przy czyszczeniu zgorzeliny walcowniczej plus dodatkowo czyszczenie z wykorzystaniem narzędzi z napędem mechanicznym, bądź czyszczeniem strumieniem wody powłok lakierowych: poprzez usuwanie powłok z wykorzystaniem past rozpuszczalnikowych i alkalicznych, obróbkę strumieniowo-ścierną na sucho lub na mokro, czyszczenie strumieniem wody, a także omiataniem ścierniwem produktów korozji cynku: poprzez omiatanie ścierniwem lub czyszczenie alkaliczne.

4) Przy doborze stopnia przygotowania powierzchni i metody czyszczenia należy uwzględnić:

- wymagania producentów produktów malarskich
- przewidywaną trwałość ochronnego systemu malarskiego
- kategorię korozyjności środowiska w którym będzie użytkowana konstrukcja (wg PN-EN ISO 12944-2:2001)

5.4 Zakres robót zasadniczych w zakresie wykonania konstrukcji i zabezpieczenia antykorozyjnego

Całość konstrukcji wg dokumentacji technicznej.

Połączenia spawane:

Połączenia warsztatowe - spawane przy użyciu automatów spawalniczych.

Spoiny nieoznaczone wykonać jako pachwinowe, obwodowe, szczelne (na wszystkich krawędziach styku elementów). Grubość spoiny przyjąć:

dla spoiny obustronnej – 2x 0.5 grubości cieńszej z łączonych części,

dla spoiny jednostronnej – 0.7 grubości cieńszej z łączonych części.

W sytuacji gdy geometria elementów nie pozwala na wykonanie spoiny pachwinowej, zastosować równoważną spoinę czołową. Rury okrągłe spawać do siebie zawsze spoiną czołową.

Wszystkie spoiny czołowe wykonać na pełny przekrój łączonych elementów.

Opracowanie szczegółowych kształtów i rodzaju spoin przy zachowaniu wymaganej nośności, jak również, metody spawania, sposobu przygotowania krawędzi i tym podobnych zabiegów, należy powierzyć osobie wykwalifikowanej - technologowi spawalnictwa.

Spoiny szlifować jeśli jest to konieczne ze względu na montaż innych elementów.

Miejsce krzyżowania się spoin przewiercić lub zastosować dodatkowe fazowanie.

Montaż konstrukcji

Montaż konstrukcji należy prowadzić zgodnie z przyjętą przez Wykonawcę technologią.

Przed przystąpieniem do robót przeprowadzić wizję lokalną, a także zapoznać się z istniejącą dokumentacją w zakresie opracowania.

Wymiary i poziomy projektowanych konstrukcji potwierdzić na miejscu.

Konstrukcję wykonać i montować wg obowiązujących przepisów i norm zgodnie ze sztuką budowlaną, a w szczególności ściśle wg:

PN-B-06200:2002 "Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru"

PN-90/B-3200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. tom III

Konstrukcje stalowe” wyd. Arkady opracowane przez COBPKM „Mostostal” Warszawa

Blachy stykowe w połączeniach sprężonych - sprawdzone na rozwarstwienie.

Klasa jakości blach P-4 wg PN-84/0601-05.

Odchyłki długości elementów przyłączeniowych doczołowo należy wykonać w tolerancji ujemnej. Ewentualne niedokładności niwelować uprzednio przygotowanymi przekładkami z blachy.

Blachy stykowe w połączeniach sprężonych oraz wszystkie blachy czołowe muszą być sprawdzone na rozwarstwienie. Klasa jakości blach P-4 wg PN-84/0601-05.

Wytyczenie należy powierzyć uprawnionym służbom geodezyjnym.

Użyte wyroby budowlane muszą mieć aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie oraz stwierdzające jakość katalogową. Należy zaokrąglić (nie przewiercać naroża !!!) wszystkie wewnętrzne wycięcia blach i profili R=9 mm.

Roboty wykonywać pod nadzorem osób z uprawnieniami budowlanymi.

Całość prac związanych z prefabrykacją oraz montażem konstrukcji stalowych wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p.poż., stosując sprzęt oraz narzędzia i urządzenia w pełni sprawne technicznie oraz przeznaczone do wykonywania tych prac.

W zakres robot składających się na wykonanie konstrukcji wchodzi następujące prace i czynności:

- 1) trasowanie i cięcie detali
- 2) przygotowanie brzegów do spawania
- 3) złożenie detali na schemacie i wstępne scalenie spoinami szczepnymi
- 4) wykonanie wstępnej kontroli wymiarów i kształtu konstrukcji
- 5) wykonanie końcowego spawania z przeszlifowaniem spoin
- 6) wykonanie końcowej kontroli wymiarów i kształtów konstrukcji
- 7) wykonanie kontroli jakości spoin
- 8) czyszczenie mechaniczne zespalanych elementów montażowych konstrukcji poprzez śrutowanie
- 9) wykonanie powłoki malarskiej farbą antykorozyjną i ewentualnie ogniochronną (słupy)
- 10) wykonanie ostatecznych powłok malarskich i oznaczenie symbolami wykonanych elementów montażowych konstrukcji.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich przeciwkorozyjnych podane są w normie wg PN-EN ISO 12944-7:2001. Jeżeli postanowienia dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej nie stanowią inaczej to przyjmuje się że pojedyncza grubość powłoki nie może być mniejsza 80% grubości nominalnej powłoki. Tak więc pojedyncza grubość powłoki powinna osiągać wielkość pomiędzy 80% a 100% nominalnej grubości powłoki, pod warunkiem że przeciętna wielkość dla całości (średnia) jest równa lub większa od nominalnej grubości powłoki. Jednocześnie należy zadbać o osiągnięcie nominalnej grubości powłoki przy unikaniu obszarów o nadmiernej grubości. Zalecane jest aby maksymalna grubość powłoki nie była większa niż 3-krotna nominalna grubość powłoki. W celu osiągnięcia wymaganej grubości powłoki, powinno się okresowo podczas nakładania powłoki, sprawdzać jej grubość na mokro. Należy przestrzegać określonego odstępu między nakładaniem poszczególnych powłok oraz między nałożeniem ostatniej powłoki a oddaniem konstrukcji do eksploatacji. Czasy te powinny wynikać z dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej lub karty technicznej wyrobów lakierniczych. Wady każdej powłoki prowadzące do pogorszenia jej właściwości ochronnych lub mający znaczący wpływ na wygląd powinny być usunięte przed nałożeniem następnej powłoki. Powłoki należy nakładać z materiałów malarskich przyjętych na budowę. Gruntowa czyli pierwsza warstwę powłoki należy nanieść na podłoże nie później niż 6 godzin od jej oczyszczenia. Podstawową techniką nakładania farb jest natrysk bezpowietrzny (hydrodynamiczny). Powłoka gruntowa powinna pokrywać cały profil konstrukcji stalowej. Każda powłoka powinna być nałożona możliwie równomiernie bez pozostawienia miejsc niepokrytych.

5.4.1 Wymagania dla konstrukcji wytwarzanej w wytwórni

- Konstrukcje stalowe będą wytwarzane w wytwórniach konstrukcji stalowych mających zakładowy system jakości i zakwalifikowanych do I lub II grupy zakładów, wg PN-M-69009. Wykonanie konstrukcji i jej kontrola, będą zgodne z PN-B-06200. Zgodność z tymi wymaganiami zostanie poświadczona przez Wykonawcę. Tolerancje wykonania konstrukcji stalowej wg w/w normy.
- Wykonawca udostępni certyfikaty oraz kopie świadectw testów fabrycznych (materiałów, łączników, spoin) lub dodatkowych Inwestorowi.
- W miejscach nacięć elementów konstrukcji stalowych, wewnętrzny kąt karbu będzie w miarę możliwości zaokrąglony przez nawiercenie otworu (o średnicy 18 do 25mm),
- Spawanie będzie spełniać wszystkie wymogi stosownych przepisów i norm. Spawacze będą posiadać aktualne uprawnienia.
- Procedury spawania na miejscu budowy zostaną przedłożone do zatwierdzenia i nie będą stosowane bez zatwierdzenia przez Inwestora. Wszystkie spoiny wykonane na miejscu budowy muszą być
- skontrolowane i zbadane przez niezależnego specjalistę, Koszty kontroli pokryje wykonawca konstrukcji stalowej.
- Dla wielkogabarytowych elementów konstrukcyjnych (kratownice, dźwigary dużej rozpiętości), należy opracować sposób podziału na elementy wysyłkowe, sposób transportu, a także scalenia na miejscu budowy i montażu. Wykonawca będzie miał odpowiedni system zapewnienia jakości robót montażowych, umożliwiający wykonanie zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06200 i przepisami bhp.
- Konstrukcja stalowa zostanie wykonana przez Wytwórcę, posiadającego odpowiednie kwalifikacje do wykonywania tego typu konstrukcji.
- Wykonawca konstrukcji spełnia wymagania dotyczące kwalifikacji wykonawców zgodnie z PN-B-06200:2002 zał. D
- Projektując elementy wysyłkowe, należy wziąć pod uwagę możliwości transportowe oraz sposób scalenia montażu na budowie.
- Tolerancje wymiarowe wykonywanej konstrukcji stalowej powinny odpowiadać wymaganiom wynikającym z PN-B-06200:2002 oraz Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych (tom III Konstrukcje Stalowe)

Z uwagi na zróżnicowanie grubości ścianek elementów rurowych o tej samej średnicy, niewidoczne po ich wykonaniu, dla uniknięcia pomyłek na budowie, zwłaszcza przy scalaniu i montażu tych elementów, należy je w sposób widoczny i trwały oznakować w wytwórni.

5.4.2 Technologia wytwarzania konstrukcji w Wytwórni

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca i przedstawia do akceptacji Zamawiającemu i Projektantowi.

Przed rozpoczęciem wytwarzania należy przedłożyć Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia komplet rysunków warsztatowych.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę.

Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami oraz:

- harmonogram realizacji
- informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji

- informacje o dostawcach materiałów
- informacje o podwykonawcach
- informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania
- sposób przeprowadzenia badań
- inne informacje żądane przez Inspektora nadzoru
- ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w Dokumentacji Projektowej.

Proponowany, przez wykonawcę, sposób zabezpieczenia konstrukcji stalowej zostanie przedłożony Zamawiającemu i Projektantowi w celu uzgodnienia

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w SST.

Klasy wytwarzanych elementów konstrukcyjnych

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

Klasa 3. – wymagania podstawowe

Klasa 2. – wymagania podwyższone

Klasa 1. – wymagania specjalne

Klasa 3. – obejmuje konstrukcje obciążone statycznie

Klasa 2. – obejmuje konstrukcje stalowe obciążone statycznie lub dynamicznie (narażone na zmęczenie)

Klasa 1. – obejmuje konstrukcje jak w klasie 2 których awaria pociągnęta by za sobą znaczne zagrożenie dla życia ludzi lub znaczne straty materialne oraz konstrukcje wykonana ze stali kategorii wyższej niż S 355

Klasę konstrukcji należy uwzględniać przy jej wytwarzaniu i montażu.

System oznaczeń elementów wysyłkowych powinien być sporządzaniu rysunków warsztatowych.

5.4.3 Złącza spawane

- Złącza konstrukcyjne spawane, wykonywane zarówno w wytwórni jak i przy scalaniu elementów na budowie, powinny być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia i kontrolowane dokładnie (prześwietlane lub metodą ultradźwiękową),
- Złącza spawane montażowe, podlegają kontroli zgrubnej.
- Przy scalaniu części do połączeń spawanych należy pole spawania elementów oczyścić z rdzy, farby, zgorzeliny i innych zanieczyszczeń na szerokości co najmniej 20 mm od osi spoiny w obie strony.

Poszczególne elementy konstrukcji do spawania należy odpowiednio przygotować. Przygotowanie to polega na nadaniu kształtu lub zukosowaniu krawędzi elementów oraz na ustawieniu ich w określonej odległości obok siebie.

- Sposób ukształtowania, zukosowania i odległości krawędzi blach ze stali niskowęglowych i niskostopowych do spawania gazowego i łukowego elektrodami otulonymi określają normy PN-EN-ISO 9692-1-2008;
- Poziom akceptacji spoin 3 w/g PN-EN 1712 i PN-EN 1714
- Zakres badań nieniszczących:
Za badania nieniszczące uznaje się badania wizualne (VT), badania magnetyczno-proszkowe (MT), badania penetracyjne (PT), badania ultradźwiękowe (UT), badania radiograficzne (RT)

a. Spoiny czołowe i pachwinowe badane po 20% ich ogólnej ilości,

c. Badania wizualne spoin w 100%.

d. Metody badań nieniszczących w/g PN-B-06200 :2002 zał.B, tabl. B1 i B2

-spoiny czołowe -badanie UT

-spoiny pachwinowe- kontrola MT lub PT

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom.

Spawacze powinni mieć odpowiednie uprawnienia wg normy PN-EN 287+A1, a operatorzy automatów spawalniczych i zgrzewarek uprawnienia wg PN EN 1418.

Dokumentacja technologiczna oraz dokumenty potwierdzające kwalifikację spawaczy powinny być dostępne do kontroli

Prace spawalnicze powinny być wykonywane pod nadzorem spawalniczym, którego organizację, kwalifikację, uprawnienia i zakres odpowiedzialności określa PN-87/M-69009

Kontrola jakości połączeń spawanych powinna być przeprowadzona przez personel posiadający min pierwszy stopień kwalifikacji i odpowiedni certyfikat – wg normy PN-EN 473

Zaleca się prowadzenie dziennika spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inspektora nadzoru (kontrola jakości). Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C.

Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych.

W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-B-06200.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod

w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie takich elektrod jest bezcelowe, a ich użycie zabronione.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie albo materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów. Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń.

Metody spawania powinny być oznaczone zgodnie z aktualnymi normami.

Spawanie wykonać zgodnie z normą PN-B-06200.

Wymagania w stosunku składania i spawania części w elementy wysyłkowe

Części składowe złącza powinny być obrobione i złożone odpowiednio do stosowanej metody spawania i z zachowaniem dopuszczalnych odchyłek zgodnie z PN-EN ISO 9692-2

5.4.5 Przygotowanie elementu do wysyłki

Obróbka końcowa obejmuje prostowanie po spawaniu, obróbkę mechaniczną i próbny montaż.

Po wyprostowaniu należy sprawdzić czy nie wystąpiły pęknięcia w materiale i spoinach oraz przystąpić do usuwania ewentualnych uszkodzeń.

Należy dążyć, aby wytwarzana stalowa konstrukcja stalowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów konstrukcji stalowej przez Inspektora Nadzoru oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii. W razie, kiedy wykonanie w Wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie Inspektor nadzoru może dopuścić wykonanie montażu próbnego na placu budowy.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy zawiadamiać Wykonawcę montażu docelowego na budowie. Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z Dokumentacją Projektową, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inspektora nadzoru.

Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inspektora nadzoru wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inspektor nadzoru podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usunięciu.

Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.

5.4.6 Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką – warstwa podkładowa

Elementy konstrukcji należy przed wysyłką pomalować antykorozyjnie farbą podkładową.

- Konstrukcję stalową należy zabezpieczyć zestawem farb antykorozyjnych. Należy dobrać farby tak, aby nie wymagały częstej renowacji – z uwagi na trudny dostęp do zmontowanych elementów konstrukcji. Minimalna gwarancja, w warunkach zewnętrznych dla zestawu farb powinna wynosić 10 lat.
- Elementy konstrukcji należy oczyścić i pomalować warstwami podkładowymi w wytwórni elementów. Na budowie, po scaleniu konstrukcji należy dodatkowo oczyścić uszkodzone fragmenty podkładu malarskiego (uszkodzenia w trakcie transportu i montażu, a także wynikające ze spawania na budowie) i dokonać reparacyjnego malowania warstwy podkładowej.
- Malowanie nawierzchniowe, wykonywać na budowie, w oparciu o wytyczne producenta farby i wytyczne podane w SST.

Przygotowanie podłoża

- Wszystkie elementy wykonane z profili zamkniętych, powinny być zadeklowane, przyspawanymi blachami, aby nie dopuścić do penetracji wody do ich wnętrza
- Powierzchnia elementów do malowania powinna być sucha, wolna od zanieczyszczeń mechanicznych, kurzu, tłuszczu, oczyszczona do II stopnia czystości
- Konstrukcje stalowe przed malowaniem należy oczyścić metodą strumieniowo – ścierną do stopnia czystości co najmniej SA 21/2 wg PN-ISO 8501-2; 1988/ Apt:2002
- Oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odkurzyć i odtłuścić przed nałożeniem farby podkładowej. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem, a zagruntowaniem wynosi 6 godzin.

5.4.7 Dokumenty niezbędne przed rozpoczęciem montażu konstrukcji

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora nadzoru programu montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- harmonogram terminowy realizacji
- informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji
- projekt montażu
- sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa
- informacje o podwykonawcach
- informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania
- sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji
- informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych
- inne informacje żądane przez Inspektora nadzoru.

5.4.8 Marki i kotwy stalowe montowane w beton

Kotwy muszą być czyste, wolne od rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, smarów, zwłaszcza tuż przed zalaniem betonu. Betonowanie kotew powinno odbywać się przy dodatkowym podparciu lub wstępnym konstrukcji pospawaniu kotew do zbrojenia. Zaleca się stosować dodatkowe podparcie z jednoczesnym pospawaniem do zbrojenia. Powierzchnie kontaktowe betonu ze stalą powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

5.4.9 Scalenie konstrukcji stalowej przed montażem

Jeżeli jest to ekonomicznie i technologicznie uzasadnione w bezpośrednim sąsiedztwie placu składowania należy zaplanować plac wstępnego spajania, na którym odbywać się będzie scalenie elementów konstrukcji.

W zależności od warunków atmosferycznych i warunków sprzętowych naprawa powłoki antykorozyjnej będzie odbywać się na placu wstępnego montażu – scalania lub po zamontowaniu konstrukcji zgodnie z przedstawioną technologią.

5.4.10 Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

Transport żurawiem odbywał się będzie z asekuracją dwóch lin odciągowych o długości 30m. każda zaczepionych do obu końców elementu. Mają one umożliwić korektę toru ruchu ciężaru. W polu przenoszenia zakazana będzie obecność jakichkolwiek osób postronnych poza osobami do tego typu zadań przeszkolonymi. Zabronione będzie przebywanie pod zawieszonym elementem, przy czym zawieszać jak i wydawać polecenia operatorowi żurawia może jedynie przeszkolony hakowy (hakowi). W obszarze przenoszenia wygradzone będą „strefy niebezpieczne” których granica będzie minimum 6m. od krawędzi linii przenoszenia i nie mniej niż 1/10 wysokości na jakiej przemieszczać się będzie ładunek.

Stężenia rurowe jak i prętowe jako elementy o małej masie podawane będą żurawiami wieżowymi, lub żurawiem kołowym, zaczepiane przez hakowych małymi zawieszami węzowymi lub pasami. Do jednego z końców przywieszona będzie linka odciągowa umożliwiająca manewrowanie.

5.4.11 Montaż konstrukcji stalowej

Wykonawca wykona projekt montażu konstrukcji stalowej i ewentualnych pomocniczych konstrukcji wsporczych i usztywniających, niezbędnych do zmontowania konstrukcji stalowych.

- Wykonawca zapewni na budowie warunki, umożliwiające scalanie elementów wysyłkowych w wieloprzestrzenne elementy nośne. W szczególności, w razie konieczności prowadzenia robót montażowych w niskich temperaturach, zapewnione zostaną warunki wykonywania spawów konstrukcyjnych, kontrolowanych dokładnie, w odpowiednich technologicznie warunkach temperaturowych.
- W trakcie prowadzenia prac montażowych Wykonawca zapewni stały nadzór geodezyjny. Do odbioru robót dołączony zostanie operat geodezyjny zmontowanych
- Roboty montażowe należy wykonywać w oparciu o Projekt Montażu, zgodnie z:
 - Dokumentacją Projektową oraz Specyfikacją Techniczną i poleceniami Nadzoru Budowy,
 - Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych
 - PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

5.4.12 Wykonanie połączeń stałych w trakcie montażu

Połączenia spawane

Procedury spawania na miejscu budowy zostaną przedłożone do zatwierdzenia i nie będą stosowane bez zatwierdzenia przez Inwestora. Wszystkie spoiny wykonane na miejscu budowy muszą być skontrolowane i zbadane przez niezależnego specjalistę, Koszty kontroli pokryje wykonawca konstrukcji stalowej.

Jeżeli w specyfikacji projektowej nie jest podane inaczej spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-06200 i normami powołanymi w rozdziale 10.

Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi.

Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inspektorowi nadzoru podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.4.13 Malowanie konstrukcji na budowie

Na budowie, po scaleniu konstrukcji należy dodatkowo oczyścić uszkodzone fragmenty podkładu malarskiego (uszkodzenia w trakcie transportu i montażu, a także wynikające ze spawania na budowie) i dokonać reparacyjnego malowania warstwy podkładowej:

- Zlokalizować i oznaczyć miejsca uszkodzeń poprzez zaznaczenie pola z uszkodzonym miejscem taśmą samoprzylepną.
- Sporządzić protokół naprawy powłoki malarskiej danego elementu z naniesieniem metodą graficzną uszkodzonych miejsc.
- Oczyścić powierzchnię uszkodzenia z zachowaniem marginesu ok. 10cm w każdą stronę.
- Prace winny być wykonywane w temperaturze 5-25°C w wilgotności do 85%
- Powierzchnia przed malowaniem musi być sucha, pozbawiona osadów pyłu lub substancji tłustych i powstałych ognisk korozji.
- Malowanie musi odbyć się do sześciu godzin po oczyszczeniu powierzchni
- Po zakończeniu wszystkich poprawek zgłosić do odbioru poprawioną warstwę podkładową

Po odebraniu warstwy podkładowej i uzyskaniu zgody inspektora nadzoru można przystąpić do wykonywania wierzchniej powłoki malarskiej

Malowanie nawierzchniowe, wykonywać po zmontowaniu konstrukcji na budowie. Kolor warstwy nawierzchniowej wg dokumentacji architektonicznej.

Malowanie nawierzchniowe, wykonywać w oparciu o wytyczne producenta farby.

Powierzchnia elementów do malowania powinna być sucha, wolna od zanieczyszczeń mechanicznych, kurzu i tłuszczu.

Należy dobrać farby tak, aby nie wymagały częstej renowacji – z uwagi na trudny dostęp do zmontowanych elementów konstrukcji. Minimalna gwarancja, w warunkach zewnętrznych dla zestawu farb powinna wynosić 10 lat.

Przygotowując farbę do malowania należy usunąć ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. W przypadku zgęstnienia zastosować odpowiednie rozcieńczalniki.

Farby nakładać na powierzchnie malowane zgodnie z wymogami producenta farb.

Przed nałożeniem każdej kolejnej powłoki należy sprawdzić wyschnięcie poprzedniej po czasie schnięcia określonym w dokumentacji technicznej i producenta.

Podczas malowania zachować przepisy BHP.

Stan powłoki malarskiej kontrolować regularnie. W przypadku zniszczenia powłok malarskich przeprowadzić ich renowację.

Wykonanie wymalowań warstw nawierzchniowych na całej konstrukcji

Wymalowania nawierzchniowych warstw powłok na konstrukcjach wykonuje się według projektu, który podaje określenie wyrobów malarskich, ilość warstw i grubość powłok nawierzchniowych oraz całego pokrycia malarskiego. Projekt zawiera wszystkie dane dotyczące technologii nakładania, wykonania powłok oraz ich oceny.

Na powierzchniach zabezpieczonych farbami do czasowej ochrony możliwe jest wykonywanie pełnych systemów malarskich po upewnieniu się, czy farba do czasowej ochrony jest "zgodna" z farbami stosowanymi w systemach malarskich. Terminem "zgodna" określa się zdolność dwóch wyrobów do zastosowania bez wystąpienia niepożądanych efektów. Przykładowe możliwości stosowania różnych farb przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Zgodność farby do gruntowania do czasowej ochrony z systemami malarskimi

Farba do gruntowania do czasowej ochrony		Zgodność ogólnych rodzajów farb do gruntowania do czasowej ochrony z farbami do gruntowania systemu malarskiego							
Rodzaj substancji błonotwórczej	Pigment antykorozyjny	AK	CR	PVC	AY	EP	PUR	Krzemianowe /pył cynkowy	BIT
Alkidowe	różne	+	(+)	(+)	(+)	-	-	-	+
Poliwinylobutyralowe	różne	+	+	+	+	(+)	(+)	-	+

Farba do gruntowania do czasowej ochrony		Zgodność ogólnych rodzajów farb do gruntowania do czasowej ochrony z farbami do gruntowania systemu malarskiego							
Rodzaj substancji błonotwórczej	Pigment antykorozyjny	AK	CR	PYC	AY	EP	PUR	Krzemianowe /pył cynkowy	BIT
Epoksydowe	różne	(+)	+	+	+	+	(+)	-	+
Epoksydowe	Pył cynkowy	-	+	+	+	+	(+)	-	+
Krzemianowe	Pył cynkowy	-	+	+	+	+	++ +	+	+

+ zgodna, (+) zgodność skonsultować z producentem farby, - niezgodna, AK - alkidowe, AY - akrylowe, BIT - bitumiczne, CR - chlorokauczukowe, EP - epoksydowe, PVC-poliwinyłowe, PUR-poliuretanowe

5.4.15 Rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji. Zaakceptowany przez Inspektora nadzoru i projektanta konstrukcji projekt rusztowań nie może być bez ich zgody zmieniany.

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom BN-70/9080-02.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów słupów lub jarzm $\pm 5\%$ rozstawu
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej $\pm 5\%$ wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm
- w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu ± 5 cm.

Podesty ruchome

Praca na podestach ruchomych możliwa tylko przez przeszkolonych operatorów na utwardzonej powierzchni sprawnym technicznie sprzętem. Za codzienną kontrolę urządzenia przed przystąpieniem do pracy odpowiada operator.

5.5 Warunki techniczne wykonania robót

5.5.1 Wykonanie konstrukcji stalowych (obowiązują wszystkie wytyczne jak w pkt. 5.4)

Obróbka elementów

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami na Rysunkach. Stosować cięcie nożycami lub gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne. Dla elementów pomocniczych i drugorzędnych stosować można cięcie gazowe ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich. Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokrąglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4. wg PN-76/M-69774. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału. Dokładność cięcia: Wymiar liniowy elementu [m] <1 $1 \div 5$ >5 Dopuszczalna odchyłka [mm] Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy. Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inspektora nadzoru wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów.

Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana na Rysunkach lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tab.2, przy czym rozróżnia się:

- a). wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- b). wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

Składowanie konstrukcji na placu budowy:

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się

z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- a). jej stateczność i nieodkształcalność,
- b). dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- c). dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- d). zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

5.5.2 Montaż konstrukcji stalowych

Zasady montażu

Montaż konstrukcji stalowych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami normy PN-B-06200. Elementy konstrukcji winny być oznakowane w sposób trwały i widoczny zgodnie z oznaczeniami przyjętymi na rysunkach montażowych. Łączniki i elementy łączne powinny być odpowiednio opakowane, oznakowane i przechowywane w warunkach suchych. Jeżeli uszkodzone elementy są naprawiane przed montażem, sposób naprawy powinien być uzgodniony z osobą uprawnioną do kontroli jakości. W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami. Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona. Stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonywane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub niezależnej jej części. Przekładki stosowane do regulacji konstrukcji należy wykonywać ze stali o takich samych właściwościach plastycznych jak stal konstrukcji, a po osadzeniu zabezpieczyć przed wypadnięciem. W połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku nie sprężanym nie powinna przekraczać 2 mm. Otwory na śruby zaleca się dopasowywać za pomocą przebijaków a w razie konieczności rozwiercać. W przypadkach, w których zastosowanie przekładek nie pozwala na wyregulowanie konstrukcji, konieczna jest odpowiednia korekta elementów w warsztacie lub na budowie po uzgodnieniu z projektantem. Wymagania szczegółowe dotyczące warunków wykonywania robót.

Powierzchnie i brzegi elementów przygotowanych do spawania powinny być czyste, suche i wolne od widocznych pęknięć i korbów. Materiały z oznakami uszkodzeń (pęknięcia i odpryski, zardzewiały i brudny element) nie powinny być stosowane. Spawany element powinien być zabezpieczony przed bezpośrednim oddziaływaniem wiatru, deszczu i śniegu, zwłaszcza przy spawaniu w atmosferze gazów ochronnych. Ochronnych temperaturze otoczenia poniżej 0°C należy stosownie do rodzaju konstrukcji rozważyć zastosowanie wstępnego podgrzania. Wprowadzanie dodatkowych spoin lub zmiany położenia spoin w stosunku do projektu jest dopuszczalne.

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5° C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły, mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić. Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm. Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z dokumentacją projektową. Spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

Dopuszczalna wadliwość spoiny czołowej wg normy PN-EN 970:1999

- dla złączy specjalnej jakości – klasa wadliwości W1,
- dla złączy normalnej jakości – klasa wadliwości W2.

Spoiny czołowe powinny posiadać klasę wadliwości złącza R1, a spoiny normalnej jakości powinny odpowiadać wadliwości złącza R2 wg PN-EN 1435:2001. Spoiny pachwinowe powinny odpowiadać klasie wadliwości W2 wg PN-EN 970:1999. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z PN-89/S-10050.

Przed przystąpieniem do montażu elementów konstrukcji, Wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru elementów konstrukcji przewidzianych do wbudowania.

Do montażu elementów konstrukcji stalowej stosuje się rusztowania stalowe wg PN-M-48090:1996 i PN-9/S-10050.

Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego miejsca robót przewidzianego w dokumentacji projektowej.

5.5.3 Wykaz prac szczególnie niebezpiecznych

Praca z zastosowaniem podestów ruchomych— obsługa podestu tylko przez wyznaczone osoby przeszkolone i posiadające uprawnienia UDT

Wykaz personalny zostanie dostarczony do biura budowy przez Kierownika Montażu wraz z pozostałymi dokumentami takimi jak badania lekarskie, szkolenia okresowe BHP czy uprawnienia spawalnicze.

Praca z zastosowaniem elektronarzędzi -- konieczność oględzin urządzenia przed przystąpieniem do prac, konieczność stosowania odpowiednich zabezpieczeń ochrony osobistej

Praca z zastosowaniem żurawia kołowego—stosowanie stref pracy żurawia, praca przy żurawiu osób przeszkolonych na okoliczność stosowania zawiesi, metod transportu ładunku i jego składowania

5.5.4 BIOZ i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inspektor nadzoru nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów

Brygady montażowe wyposażać w kaski ochronne, kamizelki odblaskowe, szelki bezpieczeństwa i sprzęt ochrony osobistej.

Do pracy dopuścić pracowników z aktualnymi badaniami lekarskimi potwierdzającymi zdolność do pracy na wysokości z ważnymi szkoleniami okresowymi BHP po przeszkoleniu stanowiskowym na danej budowie z godnie z powierzonymi mu zadaniami

Praca na podestach ruchomych możliwa tylko przez przeszkolonych operatorów na utwardzonej powierzchni sprawnym technicznie sprzętem. Za codzienną kontrolę urządzenia przed przystąpieniem do pracy odpowiada operator.

Praca z użyciem elektronarzędzi po ich wcześniejszej kontroli tylko z zastosowaniem ochron osobistych przez osoby wyznaczone.

Wyznaczyć miejsce znajdowania się apteczki i osoby przeszkolonej w udzielaniu pierwszej pomocy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST Kod CPV 45000000-01 „Wymagania ogólne pkt. 6.

Celem kontroli robót jest takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie Aprobat, świadectw, certyfikatów na zastosowane materiały. W przypadku stosowania materiałów budzących wątpliwości, złej jakości wykonawstwa, Inspektor Nadzoru, wstrzyma roboty i zobowiąże Wykonawcę do usunięcia wad, zastosowania odpowiedniej jakości materiałów.

6.2 Ogólne zasady kontroli jakości robót

1) Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST 0 „Wymagania ogólne”.

- 2) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robot, materiałów i urządzeń.
- 3) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robot (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.
- 4) Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.3 Badanie kontrolne stali

Należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z Dokumentacją Projektową co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji.

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz odczekanie śrub i nakrętek. Do każdej partii wyrobu powinno być wystawione przez Wykonawcę zaświadczenie zawierające co najmniej:

- datę wystawienia zaświadczenia,
- nazwę i adres Wytwórni,
- oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych,
- masę netto wyrobu lub liczbę sztuk,
- podpis i pieczęć Wytwórni.

6.4 Badanie materiałów spawalniczych

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi określonymi w punkcie 2.4 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu. Jeżeli materiały spoiwa nie mają atestów lub jeżeli okres gwarancji podany w atestach został przekroczony, to należy w Wytwórni dokonać przy użyciu tych materiałów badania spoiwa i złączy spawanych.

6.5 Sprawdzenie wymiarów konstrukcji

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje zasadnicze wymiary elementów, a więc długość, wysokość, rozstaw elementów, przekroje blach, kształtowników. Sprawdzeniu podlega rozstaw łączników. Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową

i rysunkami warsztatowymi. Po zakończeniu montażu wykonawca ma przedstawić dokumentację pomiarów.

6.6 Sprawdzenie kształtu konstrukcji

Sprawdzenie kształtu konstrukcji obejmuje sprawdzenie prostoliniowości elementów ewentualnych wybrzuszeń kształtowników z ich płaszczyzny, odchylenia płaszczyzny elementu od płaszczyzn przyjętych w Dokumentacji Projektowej (płaszczyzny pionowe, poziome lub pochyłe).

6.7 Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych STWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach.

W trakcie wytwarzania konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- 1) wymiary i kształt dostarczonego materiału
- 2) właściwości wytrzymałościowe dostarczonego materiału
- 3) wymiary i kształt elementów przeznaczonych do scalenia w element montażowy, prawidłowość rozmieszczenia i wielkości otworów pod śruby montażowe
- 4) jakość i sposób przygotowania brzegów elementów do spawania
- 5) jakość połączeń spawanych w zależności od kategorii połączenia i klasy konstrukcji spawanej
- 6) wymiary wykonanych elementów montażowych
- 7) kształt wykonanych elementów montażowych
- 8) jakość wykonania zabezpieczenia konstrukcji stalowej przed korozją a w szczególności sprawdzenie jakości czyszczenia mechanicznego i grubości powłok malarskich

W trakcie montażu konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- 1) osadzenie śrub kotwiących w elementach podporowych
- 2) rozmieszczenie elementów montażowych i ich wzajemne położenie w pionie i w poziomie
- 3) połączenia montażowe w zakresie ilości, średnicy i klasy wytrzymałościowej łączników śrubowych, a w szczególności dokręcenie śrub i nakrętek.

Bezpośrednio przed i podczas nakładania wyroby lakierowe powinny być sprawdzane pod względem:

- 1) zgodności etykiety opakowania z opisem produktu w dokumentacji
- 2) braku kożuszenia
- 3) braku nieodwracalnego osadzania się pigmentów
- 4) braku trwałego nie dającego się wymieszać osadu
- 5) możliwość ich zastosowania w danych warunkach wykonywania robot antykorozyjnych
- 6) terminów przydatności do użytku podanych na opakowaniach

Badania w czasie robot :

- 1) kontroli procesu oczyszczenia powierzchni
- 2) oceny przygotowania powierzchni do nakładania powłok
- 3) kontroli warunków wykonywania powłok
- 4) kontroli procesu nakładania powłok

Kontrola oczyszczenia powierzchni :

- 1) zapoznać się ze stanem powierzchni do oczyszczenia w celu stwierdzenia stanu wyjściowego podłoża i zanieczyszczeń zgodnie z PN-ISO 8501-1:1996
- 2) kontrolować parametry stosowanej metody oczyszczenia i pracę urządzeń
- 3) ewentualnie uzupełnić proces o metodę odfłuszczenia zatłuszczeń powstałych podczas przygotowania powierzchni
- 4) dokonać odbioru powierzchni do malowania

6.8 Badanie połączeń spawanych i skręcanych oraz blach łączących

Kontrola połączeń odbywa się w następujących etapach:

- kontrola wstępna,
- kontrola podczas spawania,
- kontrola wykonanych połączeń.

Oględziny i badania zewnętrzne spoiny mające na celu stwierdzenie błędów widocznych na zewnątrz,

- badania wnętrza spoiny bez jej zniszczenia,
- badania spoiny z całkowitym lub częściowym jej zniszczeniem.

Jeśli zostaną wykryte wady spoin występujące na dużej powierzchni, to spoiny wadliwie wykonane muszą być wycięte i ponownie założone.

6.9 Badanie powłok antykorozyjnych

Należy sprawdzić grubość powłok a w razie potrzeby usunąć uszkodzony fragment powłoki oczyścić powierzchnię stalową i nałożyć powłokę zgodnie z opisem producenta.

6.10 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, kontroli podlega pełny zakres robót, oraz asortyment stosowanych materiałów.

Kontrola obejmuje:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie materiałów i porównanie ich cech na zgodność z dokumentami dostarczonymi przez wytwórcę (certyfikaty lub deklaracje zgodności) oraz przez oględziny zewnętrzne na budowie.
- roboty montażowe
- kontrola zachowania warunków bhp.

6.11 Ocena wyników badań

Konstrukcja wykonana w Wytwórni jak i po zmontowaniu na budowie może być uznana za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm i niniejszej Specyfikacji, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przypadku, gdy choć jedno badanie dało wynik negatywny, konstrukcja lub element wykonane niezgodnie z wymaganiami normy lub SST powinna być doprowadzona przez Wykonawcę do stanu zgodności z normami i SST oraz przedstawiona do ponownego zbadania. Wyniki badań przeprowadzonych w Wytwórni i po zmontowaniu konstrukcji winny być wpisywane na bieżąco do Dziennika Budowy lub ujmowane w formie protokołów.

6.12. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia materiały, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Aprobatach Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - 1) Polską Normą
 - Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Zasady ogólne

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 tona wykonanej konstrukcji. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru, i sprawdzonych w naturze. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST Kod CPV 45000000-01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbiór robót

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania omówione w pkt 6 dały pozytywne wyniki. Gotowość robót do odbioru zgłasza Wykonawca. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumenty wskazane przez zamawiającego, min: deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z projektem i SST, instrukcje użytkowania i regulacji okien, oraz instrukcje użytkowania wszystkich innych elementów ślusarki wymienionych w projekcie technicznym.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja. Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej.

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami normy PN-B-06200 oraz innych obowiązujących norm technicznych (PN, EN-PN).

W szczególności powinny być sprawdzone:

- Podpory konstrukcji
- Odchyłki geometryczne układu
- Jakość materiałów i spoin
- Stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych
- Stan i kompletność połączeń

W protokole odbioru sporządzonym z udziałem stron procesu budowlanego należy podać co najmniej:

- Przedmiot i zakres odbioru
- Dokumentację określającą komplet wymagań
- Dokumentację stwierdzającą zgodność wykonania a wymaganiami
- Protokoły odbioru częściowego
- Parametry sprawdzone w obecności komisji
- Stwierdzone usterki
- Decyzje komisji

8.1 Zakres odbiorów

Odbiorom podlega każdy etap wykonania konstrukcji a więc:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwornię – odbioru dokonuje się w wytworni,
- po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie.

Odbiór końcowy po ustawieniu konstrukcji w położeniu docelowym.

Odbiór konstrukcji w wytwórni (lub przed montażem na placu budowy).

Po wykonaniu i zabezpieczeniu antykorozyjnym konstrukcji stalowej Inspektor Nadzoru może dokonać odbioru konstrukcji. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inspektor Nadzoru, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego konstrukcję.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- Dziennik Wytwarzania konstrukcji.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów niezbędne decyzje o dopuszczeniu materiałów i urządzeń do stosowania w budownictwie,
- niezbędne decyzje o dopuszczeniu materiałów i urządzeń do stosowania w budownictwie,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły badania spoin,
- protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Po wykonaniu montażu próbnego (jeżeli taki montaż był przewidziany) i zabezpieczenia antykorozyjnego Inspektor nadzoru dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/S-10050 pkt 2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inspektor nadzoru, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego konstrukcję.

Odbiór konstrukcji po rozładunku

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru i powinien być przez Inspektora Nadzoru zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów zgodnie z niniejszą specyfikacją i specyfikacjami zawartymi w projektach.

Odbiory częściowe

Odbiór częściowy – jest to ocena ilości i jakości robót które stanowią zakończone elementy całego zadania wyszczególnione w harmonogramie robót.

Do odbioru częściowego wykonawca przygotowuje następujące dokumenty

- dokumentacja techniczna (także projekt warsztatowy) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy z inwentaryzacją powykonawczą obiektu,
- dziennik budowy z uwagami dotyczącymi warunków realizacji robót,
- protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień dokumentacji,

- receptury i ustalenia technologiczne,
- wyniki badań kontrolnych,
- atesty jakościowe,
- protokoły z odbioru robót zanikających (np. oczyszczenia konstrukcji przed malowaniem),
- protokoły z badań spawów,
- operaty z pomiarów geodezyjnych,
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia w planie i wysokościowo,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji ,

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia wykonywania konstrukcji stalowej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie. Końcowy odbiór konstrukcji stalowej wykonywane w I etapie robót dokonywany jest przy odbiorze końcowym I etapu.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację Projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu.

Końcowy odbiór konstrukcji stalowej jest dokonywany po jej ukończeniu.

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy z inwentaryzacją powykonawczą obiektu,
- dziennik budowy,
- protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień dokumentacji,
- atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
- wyniki badań kontrolnych spoin,
- protokoły z odbioru robót zanikających (np. zabezpieczenia kolejnymi warstwami farb konstrukcji stalowej),
- protokoły z odbiorów częściowych poprzednich faz robót
- świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach i innych dokumentach kontraktowych,
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia konstrukcji w planie,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów,
- prawidłowość połączeń i zakotwień,
- stan powłok malarskich.

Odbiór końcowy powinien polegać na sprawdzeniu:

- Zgodności konstrukcji z dokumentacją techniczną i Specyfikacją techniczną.
- Prawidłowości kształtu i głównych 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.

Protokół odbioru końcowego zawiera:

- Datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu
- Nazwiska przedstawicieli: Inwestora, Wytwórcy konstrukcji, Wykonawcy montażu,
- Biura Projektów opracowującego rysunki
- Stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z rysunkami i wymaganiami niniejszej Specyfikacji
- Wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od rysunków, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu
- Stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji

8.2 Ocena wykonania elementów lub konstrukcji i zabezpieczenia antykorozyjnego

1) Jeżeli wszystkie sprawdzenia i badania dadzą wynik dodatni, należy uznać wykonanie robot za właściwe. W przypadku, gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, należy uznać całość robot albo tylko ich część za wykonane niewłaściwie.

2) W razie uznania całości lub części robot za wykonane niewłaściwie należy ustalić, czy stwierdzone odstępstwa od postanowień dokumentacji i warunków technicznych zagrażają bezpieczeństwu budowli lub uniemożliwiają jej użytkowanie godnie z przeznaczeniem.

3) Konstrukcje zagrażające bezpieczeństwu budowli lub uniemożliwiające jej użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem powinny być rozebrane oraz ponownie wykonane w sposób prawidłowy oraz przedstawione do odbioru.

Badania odbiorowe powłok malarskich:

- Po wyschnięciu powłoki malarskiej należy sprawdzić na zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną:
- Wygląd powierzchni poprzez ocenę wzrokową pod kątem jednolitości barwy, siły krycia i takich wad jak dziurkowanie, zmarszczenie, kraterowanie, pęcherzyki powietrza, łuszczenie spękania zacieki. Właściwości powłoki takich jak: grubość, przyczepność i porowatość badanych przy użyciu przyrządów i metod podanych w dokumentacji projektowej zgodnej z odpowiednimi normami. Grubość powłoki bada się metodami nieniszczącymi zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 lub PN-EN ISO 2178:1998
- Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwową bada się metodami niszczącymi zgodnie z PN-EN ISO 4624:2004 lub PN-EN ISO 2409:1999

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej zabezpieczenia antykorozyjnego, opracowanego dla realizowanego przedmiotu zamówienia opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora oraz wykonawcy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Wymagania ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST Kod CPV 45000000-01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość 1 tony lub 1 kg według ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- montaż konstrukcji bez względu na sposób łączenia,
- montaż konstrukcji na budowie,
- oczyszczenie stanowiska pracy z resztek materiałów,
- likwidacja stanowiska roboczego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- 1) PN-97/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
- 2) PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
- 3) PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania.
- 4) PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
- 5) PN-77/M-82008 Podkładki sprężyste.
- 6) PN-79/M-82009 Podkładki klinowe do dwuteowników.
- 7) PN-79/M-82018 Podkładki klinowe do ceowników.
- 8) PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne.
- 9) PN-78/M-82006 Podkładki okrągłe dokładne.
- 10) PN-84/M-82054/01 Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.
- 11) PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
- 12) PN-82/M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
- 13) PN-82/M-82054/09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.
- 14) PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym.
- 15) PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne.
- 16) PN-86/M-82153 Nakrętki sześciokątne niskie.
- 17) PN-83/M-82171 Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych.
- 18) PN-61/M-82331 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym.
- 19) PN-91/M-82341 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.
- 20) PN-91/M-82342 Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim.
- 21) PN-90/H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
- 22) PN-88/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.
- 23) PN-83/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej
- 24) PN-94/H-92203 Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary.
- 25) PN-84/H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco
- 26) PN-79/H-04371 Metale. Próba udarności w obniżonych temperaturach
- 27) PN-89/M-01134 Rysunek techniczny maszynowy. Uproszczenia rysunkowe Połączenia spawane i powierzchnie napawane
- 28) PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych.
Przygotowanie brzegów do spawania
- 29) PN-73/M-69015 Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych Przygotowanie brzegów do spawania
- 30) PN-90/M-69016 Spawanie w osłonie dwutlenkiem węgla stali węglowych i niskostopowych.
Przygotowanie brzegów do spawania
- 31) PN-73/M-69355 Topniki do spawania i napawanie łukiem krytym
- 32) PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania

- 33) PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości
- 34) PN-80/M-69420 Druty lite do spawania i napawania stali
- 35) PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
- 36) PN-88/M-69710 Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania do czołowych złączy lub zgrzewanych
- 37) PN-57/M-69723 Spawanie. Próba statyczna rozciągania materiału spoiny
- 38) PN-88/M-69720 Spawalnictwo. Próby zginania do czołowych złączy spawanych lub zgrzewanych
- 39) PN-88/M-69733 Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo
- 40) PN-76/M-69774 Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5 - 100 mm. Jakość powierzchni cięcia.
- 41) PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości oględzin zewnętrznych.
- 42) PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe budowlane – Połączenia z fundamentami – Projektowanie i wykonanie
- 43) PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery. Oznaczenie grubości powłoki
- 44) PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
- 45) PN-C 81608:199 Emalie chlorokauczukowe
- 46) Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych ITB cz. C Zabezpieczenia i izolacje
Zeszyt 3 Zabezpieczenia przeciwkorozyjne Warszawa 2004.

STWiORB	Przebudowa budynku hali na potrzeby montażu maszyny do cięcia blachy zlokalizowanej w Siedlcach przy ul. Terespolskiej 12.	ST 91
---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

45262211-3	SST 2.11	ROBOTY PALOWE – PALISADA Z KOLUMN JET- GROUTING
------------	----------	-------------------------------------------------

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót iniekcyjnych polegających na wykonaniu palisady i korka uszczelniającego dno wykopu z kolumn jet-grouting

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w punkcie 1.1., związanych z iniekcyjnym kształtowaniem kolumn, przy zastosowaniu technologii jet- grouting. Wykonanie kolumn iniekcyjnych ma na celu wykonanie szczelnej obudowy głębokiego wykopu oraz uszczelnienie jego dna.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Technologia jet- grouting - sposób iniekcyjnego wzmocnienia gruntu przy użyciu zaczynu wiążącego, w którym iniekt wyrzucany jest z dysz iniekcyjnych o średnicy od 1,2 do kilku mm w kierunku poziomym (po obwodzie zapuszczanego w grunt przewodu iniekcyjnego) strumieniem pod ciśnieniem mierzonym na króćcu tłocznym pompy, rzędu $10,0 \div 40$ MPa. Przewód iniekcyjny w trakcie wyrzucania iniektu podlega ruchowi posuwistemu i obrotowi. Prędkość wyciągania żerdzi powinna wynosić od 20-50 cm/min, liczba obrotów od $10 \div 30$ na minutę.

1.4.2. Kolumna iniecyjna (pal iniecyjny) – zainiekowana bryła gruntu o kształcie zbliżonym do walca i średnicy określonej w Dokumentacji Projektowej, powstała w wyniku bezpośredniego wymieszania wtłaczanego zaczynu wiążącego z cząsteczkami gruntu (bryła gruntu o zmodyfikowanych własnościach).

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami przedstawiciela nadzoru robót ze strony Zamawiającego.

1.5.1. Dokumentacja techniczna

Dokumentacja techniczna na podstawie, której wykonuje się wzmocnianie gruntu metodą iniekcji strumieniowej powinna zawierać:

- plan urządzeń i instalacji podziemnych w miejscu budowy, dostępne informacje o istniejących fundamentach lub innych przeszkodach oraz, w razie potrzeby, wymagania dotyczące zabezpieczeń i sprawdzania w czasie robót rzeczywistego położenia urządzeń,
- dokumentację badań podłoża, podającą budowę geologiczną, parametry geotechniczne warstw gruntu, poziomy występowania i poziomy piezometryczne wód gruntowych, dane o przepuszczalności warstw oraz składzie chemicznym wód i agresywności środowiska, - projekt technologiczny wzmocnienia,
- na życzenie zamawiającego Program Zapewnienia Jakości, wymagania BHP.

Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące iniekcyjne wzmocnienie gruntu albo przez nie uzgodnioną.

1.5.2. Kierownictwo i nadzór robót

W czasie robót należy zapewnić dozór techniczny ze strony wykonawcy i nadzór ze strony Zamawiającego. Niezbędna jest obecność odpowiedzialnego kierownika robót lub jego kompetentnego zastępcy. Przebieg robót powinien być bieżąco dokumentowany w dzienniku budowy oraz w metrykach kolumn iniekcyjnych.

1.5.3. Zgodność z dokumentacją

Kolumny należy wykonać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. W przypadku stwierdzenia niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w dokumentacji lub w przypadku innych nieprzewidzianych okoliczności, należy powiadomić projektanta oraz przeanalizować potrzebę odpowiednich zmian konstrukcji i sposobu wykonania robót.

1.5.4. Inne wymagania

W kwestiach nie będących przedmiotem specyfikacji, należy przestrzegać wymagań dla robót ogólnobudowlanych oraz norm, przepisów BHP i innych dokumentów dla odpowiednich rodzajów robót.

2. MATERIAŁY

Najczęściej stosowane są: cement, woda i ewentualnie dodatki modyfikujące własności technologiczne zaczynu iniekcyjnego.

Skład zaczynu, jak i wszystkie parametry techniczne formowania kolumn iniekcyjnych, określa Wykonawca wzmocnienia, w opracowanym projekcie technologicznym.

2.1 Cement

Do iniekcyjnego formowania kolumn przy zastosowaniu technologii jet- grouting wskazane jest stosowanie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych o markach 32,5 , 42,5 lub 52,5. Nie wyklucza się zastosowania innych rodzajów cementów, pozwalających uzyskać żądane parametry techniczne wzmocnienia zawarte w Dokumentacji Projektowej.

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu workowanego – składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach), ofoliowane palety.
- dla cementu luzem – zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włązy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca składowania. Cement nie może być użyty po okresie:

- 20 dni w przypadku przechowywania go w składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

W przypadku zaczynów wykonanych na bazie innych środków wiążących, według indywidualnych receptur gwarantujących osiągnięcie celu projektowego, należy dołączyć instrukcje sporządzania oraz przechowywania poszczególnych składników i gotowego zaczynu.

2.2 Woda zarobowa

Wodę zarobową do sporządzenia zaczynów cementowych należy pobierać wprost z wodociągów lub studni, albo dowozić beczkowozami ze sprawdzonych źródeł. Woda zarobowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Woda wodociągowa nie wymaga badań. Woda ze studni lub innych miejsc uzyskania, powinna spełniać warunki w/w normy.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót iniekcyjnych według technologii przewidzianej w niniejszej STWiORB należy użyć specjalistycznego sprzętu składającego się z następujących podstawowych elementów:

- wiertnica wraz z osprzętem (głowica iniekcyjna, przewód iniekcyjny, dysze),
- ultramikser (wysokoobrotowa mieszarka),
- mieszalnik wolnoobrotowy,
- wysokociśnieniowa pompa iniekcyjna (10 ÷ 50 MPa),
- manometry zegarowe wraz z ochraniaczem,
- waga typu „Baroid” do pomiaru gęstości zaczynu cementowego.

Doboru sprzętu dokonuje wykonawca.

4. TRANSPORT

Transport materiałów i sprzętu wykonuje się ogólnodostępnymi środkami transportowymi dostosowanymi do przewozu określonych towarów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Roboty iniekcyjne objęte niniejszą STWiORB wykonywane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonywania iniekcji techniką strumieniową jet- grouting oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt **Projektu technologii i organizacji robót** oraz na życzenie Zamawiającego dodatkowo do opracowania Programu Zapewnienia Jakości.

5.2. Zakres robót

Roboty iniekcyjne gruntu obejmują następujące czynności:

- zainstalowanie sprzętu,
- wytyczenie w terenie miejsc otworów iniekcyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie iniekcyjnego formowania kolumny iniekcyjnej jet- grouting wraz z montażem zbrojenia dla kolumn zbrojonych,
- pobranie kontrolnych próbek mieszaniny iniekcyjnej i poddanie ich badaniu, celem stwierdzenia osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych zawartych w Dokumentacji Projektowej,
- usunięcie z terenu budowy odpadów i pozostałości procesu technologicznego,
- wykonanie badań kontrolnych zleconych przez Inżyniera (nadzór inwestorski).

5.3. Kolejność wykonywania kolumn

Kolumny należy wykonywać w kolejności wskazanej w projekcie technologicznym opracowanym przez Wykonawcę robót.

5.3. Platforma robocza

Przed przystąpieniem do wykonania prac należy przygotować wyrównaną, stabilną i wolną od przeszkód platformę roboczą przystosowaną do ciągłej pracy ciężkiego sprzętu budowlanego w każdych warunkach pogodowych. Wymagana wartość modułu wtórnego odkształcenia powinna wynosić niezależnie od warunków pogodowych $E_{v2} = 40$ MPa. W przypadku konieczności pracy na dnie wykopu niezbędne jest wykonanie zjazdu o min. szerokości 5,0 m i pochyleniu nie przekraczającym 1:5. Granica platformy roboczej powinna znajdować się min. 1.0m od osi skrajnych pali.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają:

- materiały użyte do wykonania kolumn iniekcyjnych,
- roboty iniekcyjne i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- wytrzymałość zmodyfikowanego gruntu (trzonu kolumn iniekcyjnych) na ściskanie,
- średnica kolumn.

6.2. Kontrola materiałów

Kontrola wykonywana wg zasad określonych w Projekcie Wykonawczym i w punkcie 2. niniejszej STWiORB.

6.3. Kontrola robót iniekcyjnych i ich zgodności z Dokumentacją Projektową

Kontrolę należy prowadzić w trakcie robót iniekcyjnych, sprawdzając rozstaw otworów i ich głębokości oraz rejestrując parametry techniczne formowania kolumn.

Dla każdej kolumny iniekcyjnej należy prowadzić metrykę, zawierającą następujące dane:

- numer kolumny,
- średnica wiercenia i uformowanej kolumny iniekcyjnej,
- rzędna głowicy kolumny,
- rzędna podstawy kolumny,
- głębokość otworu,
- rodzaj zaczynu iniekcyjnego,
- gęstość zaczynu iniekcyjnego,
- ilość wtłoczonego zaczynu (dm^3) lub ilość zużytego cementu (kg),
- ciśnienie iniekcji w trakcie formowania kolumny.

W/w parametry, jak również raporty dzienne z prowadzonych robót, należy odnotowywać w prowadzonym na bieżąco Dzienniku Prac Wiertniczo-Iniekcyjnych.

6.4. Kontrola wytrzymałości gruntocementu

Podczas formowania kolumn iniekcyjnych należy pobrać próbki wypływającej z otworu mieszanki gruntocementowej. Próbki przechowywane w warunkach zbliżonych do naturalnych, po 28 dniach twardnienia należy poddać próbie wytrzymałościowej na ściskanie. Przyjmuje się, że wytrzymałość tak pobranych próbek stanowi 70% wytrzymałości projektowanej dla grutobetonu w kolumnach iniekcyjnych, która powinna wynosić $R_{\min}=2,0 \text{ MPa}$.

6.5. Tolerancje wykonania

- rozstaw kolumn iniekcyjnych: $\pm 5 \text{ cm}$,
- głębokość formowania kolumn: $- 10 \text{ cm}$ (tolerancji plusowej nie ogranicza się),
- odchylenie osi kolumny od pionu $5\text{mm}/1\text{m}$

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest jeden metr $[1 \text{ m}]$ uformowanej kolumny iniekcyjnej o określonej średnicy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zakres odbiorów

Odbiorom podlegają:

- materiały wyjściowe,
- wykonane kolumny iniekcyjne.

Końcowego odbioru dokonuje się na podstawie:

- stwierdzenia zgodności zakresu iniekcji z założonym w Dokumentacji Projektowej,
- stwierdzenia uzyskania parametrów założonych w Dokumentacji Projektowej na

podstawie badań określonych w punkcie 6. niniejszej STWiORB.

8.2. Sposób postępowania w przypadku uzyskania negatywnych wyników badań

W przypadku uzyskania negatywnych wyników badań Autor Dokumentacji Projektowej powinien stwierdzić:

- czy nie uzyskanie pozytywnych wyników badań jest skutkiem nie spełnienia wymogów niniejszej STWiORB lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też jest to wynik rozbieżności rzeczywistych warunków gruntowych od określonych w dokumentacji geologicznej,
- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych kolumn iniekcyjnych celem zwiększenia stopnia uszczelnienia obudowy w formie palisady.

Jeśli potrzeba wykonania dodatkowych kolumn nie jest spowodowana winą Wykonawcy, roboty będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za odebraną ilość metrów [m] wykonanych kolumn iniekcyjnych wg ceny jednostkowej, która obejmuje zapewnienie wszystkich czynników produkcji, tj.:

- materiały w tym zbrojenie,
- dostarczenie, zainstalowanie, późniejszy demontaż sprzętu do iniekcji,
- wytyczenie osi kolumn iniekcyjnych,
- dokonanie formowania kolumn,
- pobieranie prób mieszanki gruntocementowej,
- usunięcie z terenu budowy odpadów i pozostałości procesu technologicznego,
- wykonanie badań kontrolnych,
- uporządkowanie miejsca pracy.

Wykonanie badań zleconych przez Inżyniera (nadzór inwestorski) podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy, gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami STWiORB.

10. Przepisy i normy związane

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-EN 12716 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Iniekcja strumieniowa.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji betonu.

PN-EN 196-3:Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6:Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.