

BPBK s.a.

Biuro Projektów
Budownictwa
Komunalnego
spółka akcyjna
w Gdańsku

Egzemplarz nr 1

ul. Jana Uphagena 27, 80-237 Gdańsk-Wrzeszcz
tel. centr.: 58 341-40-11, fax: 58 341-89-46, e-mail: dn@bpbk.com.pl

**Umowa nr SKM-168/14 (0254)
0254 / PW 6.4**

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

KONSTRUKCJE CZĘŚĆ M

Przebudowa przystanku SKM Rumia Janowo.

KOD CPV 45.231.

Opracował

mgr inż. Mirosław Wałęga

Gdańsk, styczeń 2016 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.



SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.01.00.00.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	str. 5
M.01.01.00.	Odtworzenie punktów w terenie	str. 7
M.01.01.02.	Wytyczenie obiektów	str. 9
M.01.02.04.	Wyburzenie obiektów	str. 17
M.05.00.00.	NAWIERZCHNIE NA KONSTRUKCJACH	str. 23
M.05.03.00.	Nawierzchnie twarde ulepszone	str. 25
M.05.03.27.	Nawierzchnio-izolacja z żywic epoksydowo - poliuretanowych	str. 27
M.11.00.00.	FUNDAMENTOWANIE	str. 35
M.11.01.00.	Roboty ziemne pod fundamenty	str. 37
M.11.01.01.	Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym bez umocnienia	str. 39
M.11.01.04.	Zasypanie wykopów gruntem wraz z zagęszczeniem	str. 47
M.11.04.00.	Ścianki szczelne	str. 57
M.11.04.01.	Wykonanie ścianki szczelnej z profili korytkowych	str. 59
M.12.00.00.	ZBROJENIE	str. 83
M.12.01.00.	Stal zbrojeniowa – wymagania ogólne	str. 85
M.12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą klasy A-III N	str. 95
M.13.00.00.	BETON	str. 101
M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny- wymagania ogólne	str. 103
M.13.01.01.	Beton ław fundamentów w deskowania	str. 129
M.13.01.09.	Mur oporowy	str. 135
M.13.02.00.	Beton niekonstrukcyjny bez deskowania	str. 141
M.13.02.01.	Beton pokładowy	str. 143
M.14.00.00.	KONSTRUKCJE STALOWE	str. 149
M.14.01.00.	Stal konstrukcyjna- wymagania ogólne	str. 151
M.14.01.01.	Konstrukcje stalowe ustroju ze stali typu S235	str. 189
M.14.02.00.	Zabezpieczenie konstrukcji stalowych	str. 195
M.14.02.01.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowych przez malowanie	str. 197
M.14.02.02.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowych przez ocynkowanie ogniowe	str. 215
M.14.03.00.	Montaż konstrukcji stalowych	str. 225
M.14.03.01.	Montaż konstrukcji stalowych ustroju nośnego	str. 227
M.15.00.00.	IZOLACJE	str. 237
M.15.01.00.	Izolacja cienka	str. 239

M.15.01.02.	Powłoka ochronna zasypywanych elementów betonowych	str.	str. 241
M.15.01.03.	Powierzchniowe zabezpieczenie betonu		str. 249
M.19.00.00.	ROBOTY ZABEZPIECZAJĄCE		str. 263
M.19.01.04.	Balustrady		str. 265
M.19.01.05.	Osłony przeciwporażeniowe		str. 277
M.20.00.00.	INNE ROBOTY MOSTOWE		str. 285
M.20.02.00.	Roboty dodatkowe		str. 287
M.20.02.07.	Dźwig osobowy		str. 289

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.01.00.00.

ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.01.01.00.

ODTWORZENIE PUNKTÓW W TERENIE

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.01.01.02.

WYTYCZENIE OBIEKTÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem punktów charakterystycznych koniecznych do wykonania elementów w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie elementów konstrukcji oraz położenia innych przyległych konstrukcji zgodnie z dokumentacją projektową.

Wyznaczanie obiektów obejmuje wyznaczenie osi i krawędzi obiektu, wytyczenie osi podpór-słupów, dodatkowe wyznaczenie wszystkich punktów charakterystycznych obiektów i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie, wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych) w nawiązaniu do niwelacji państwowej.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Reper - stabilizowany punkt wysokościowej osnowy, dla którego wyznaczono wysokość oraz rzędne XY w przyjętym układzie odniesienia.
- 1.4.2. Reper roboczy - jest rodzajem repera zakładanego w celu zagęszczenia osnowy.
- 1.4.3. Osnowa podstawowa - zbiór odpowiednio wybranych i stabilizowanych punktów terenowych (reperów), dla których określono współrzędne płaskie lub wysokościowe w przyjętym układzie współrzędnych.
- 1.4.4. Osnowa realizacyjna - osnowa tworzona jest na potrzeby konkretnej roboty
- 1.4.5. Oś podpory – geometryczna linia charakteryzująca podporę, oznaczona w Dokumentacji Projektowej i wytyczona w terenie.
- 1.4.6. Oś obiektu – geometryczna linia charakteryzująca konstrukcję, oznaczona w Dokumentacji Projektowej i wytyczona w terenie.
- 1.4.7. Krawędź obiektu – geometryczna linia charakteryzująca skrajne punkty konstrukcji, oznaczona w Dokumentacji Projektowej i wytyczona w terenie.
- 1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST WO.-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST WO.00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

“Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST WO.00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 3.1.

3.2. Sprzęt pomiarowy

Do wyznaczenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki, żabki.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST WO.00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 4.1.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do wyznaczenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST WO.00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 5.1.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu, który zawiera:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- Instrukcje Techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK),
- projekt osnowy realizacyjnej – poziomej i pionowej,
- harmonogram przeprowadzenia okresowej kontroli punktów osnowy,
- wykonanie szkiców geodezyjnych.

5.2 Zasady wykonania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien we własnym zakresie uzyskać w Wydziale Geodezji UM lub innym urzędzie dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów jak również granice działek i potwierdzić przyjętą osnowę z Inżynierem Kontraktu.

W oparciu o uzyskane materiały, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera Kontraktu o wszelkich błędach wykrytych przy wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera Kontraktu. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera Kontraktu. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera Kontraktu oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca obowiązany jest kontrolować wytyczenie wszystkich urządzeń i obiektów w stosunku do projektowanych rozwiązań drogowych oraz innych branż w tym sprawdzać czy wykonywane elementy znajdują się na działkach objętych pozwoleniem na budowę. W przypadku stwierdzenia różnic należy powiadomić Inżyniera Kontraktu.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie krawędzi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez

Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Po zakończeniu budowy Wykonawca odtworzy granice działek poprzez zastabilizowanie w gruncie wierzchołków granic.

5.3. Osnowa realizacyjna (okresowe punkty kontroli)

W oparciu o sieć stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, Wykonawca zobowiązany jest do założenia, utrzymania i uzupełniania osnowy realizacyjnej o współrzędnych poziomych i wysokościowych dla lokalnego wytyczania robót.

Opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inżyniera Kontraktu Projekt Osnowy Realizacyjnej (wchodzący w skład PZJ) powinien spełniać następujące warunki:

- a) punkty osnowy realizacyjnej należy wyznaczyć i utrwalić poza terenem wykonywania robót oraz odpowiednio zabezpieczyć przed naruszeniem lub uszkodzeniem,
- b) odległość pomiędzy punktami winna wynosić średnio około 250m, a każdy punkt powinien być oznaczony w sposób zatwierdzony przez Inżyniera Kontraktu tak, aby był widoczny i łatwy do zidentyfikowania,
- c) sposób stabilizacji punktów geodezyjnych osnowy realizacyjnej oraz kryteria jej dokładności winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji), G-3.1 (Osnowy realizacyjne) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne).

5.4. Wyznaczenie położenia obiektu i kontrola w trakcie jego realizacji

Dla każdego z obiektów należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie osi podpór słupów,
- c) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu,
- d) pomiary wysokościowe każdego wykonanego elementu w punktach charakterystycznych lub przekrojach określonych przez Inżyniera Kontraktu,
- e) pomiary w planie elementów jw.,
- f) dodatkowe pomiary wysokościowe i w planie na żądanie Inżyniera Kontraktu i w ilości określonej przez niego.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną wg punktu 6.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.1.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej ST.

Wymagania i kryteria dokładności dla robót pomiarowych zawarte są w Instrukcjach Technicznych

GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne).

Wymagania dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektu:

- dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektu $\pm 1\text{cm}$,
- dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych $\pm 1\text{cm}$,
- dokładność wyznaczenia wysokości reperów $\pm 0,5\text{cm}$,
- dokładność wykonania elementów projektowanych $\pm 1\text{cm}$,
- dokładność pomiarów poziomych $\pm 1\text{cm} / 50\text{ m}$.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne.

Pomiary kontrolne odpowiednich fragmentów osnowy realizacyjnej należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót, a także co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest całość wykonanego zadania (komplet).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.1.

Odbiór robót następuje na podstawie pomiarów kontrolnych. Jeżeli wszystkie dały wyniki zgodne z dziennikami pomiarów, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jeden pomiar dał wynik niezgodny z dziennikami pomiarów, Wykonawca jest zobowiązany do ponownego ich wykonania na własny koszt. Czynności te muszą być odpowiednio udokumentowane.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem obiektów następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi Kontraktu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów.

9.2. Cena jednostki pomiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera Kontraktu,
- założenie, utrzymanie i uzupełnianie osnowy realizacyjnej,
- wytyczenie charakterystycznych punktów obiektu (wytyczenie obiektu),
- wytyczenie pozostałych konstrukcji przylegających do obiektu,
- pomiary wysokościowe oraz w planie (XY) każdego wykonanego elementu w punktach charakterystycznych lub przekrojach określonych przez Inżyniera Kontraktu,
- dodatkowe pomiary sytuacyjno - wysokościowe obiektów i terenu na żądanie Inżyniera Kontraktu i Projektanta,
- oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie oraz ochrona przed zniszczeniem punktów wysokościowych, odtworzenie zniszczonych punktów,
- usunięcie i utylizacja niepotrzebnych elementów po zakończeniu pomiarów, uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-N-99310:2000 Geodezja. Pomiary realizacyjne. Terminologia

10.2. Instrukcje

1. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych. Główny Urząd Geodezji i Kartografii,
2. Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978,
3. Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983,
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK 1979,
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979,
6. Instrukcja techniczna G-7. Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu,
7. Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983,
8. Instrukcja techniczna G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

10.3. Rozporządzenia

1. Dz. U. Nr 63, poz. 735 „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.01.02.04.

WYBURZENIE OBIEKTÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką istniejących konstrukcji w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów istniejącej konstrukcji kładki i schodów.

Zakres wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie rejonu robót,
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- wykonanie ewentualnych ekranów osłonowych, pomostów itp.,
- rozbiórka nawierzchni asfaltowej na istniejącej kładce,
- rozbiórka stalowych balustrad na kładce i schodach,
- rozbiórka stalowych osłon przeciwporażeń na kładce,
- rozbiórka stalowych schodów ze stopniami betonowymi,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na wysypisko i utylizacja,
- uporządkowanie terenu rozbiórki.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano z ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do rozbiórki i materiały pomocnicze

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów obiektów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu:

- żurawie,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- konstrukcje wsporcze, itp.,
- klatki montażowe,
- ekrany osłonowe,
- inny sprzęt określony w szczegółowych projektach rozbiórki obiektu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Transport gruzu z rozbiórki oraz złomu powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu oraz zgodnie z wymaganiami producenta środków transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Rozbiórka istniejących elementów.

Rozbiórce podlegają elementy konstrukcji wskazane w projektach.

Rozbiórkę należy prowadzić zgodnie z projektem rozbiórki uszczegółowionym we własnym zakresie w dostosowaniu do posiadanego sprzętu, i uzgodnionym z Projektantem i Inżynierem Kontraktu oraz właściwymi instytucjami (PKP PLK S.A., PKP ZLK S.A, PKP SKM Sp z o.o. i inne) zachowując wszystkie warunki podane w uzgodnieniach. Dopuszcza się inną metodę rozbiórki po wcześniejszym uzgodnieniu z Inżynierem Kontraktu i Projektantem. **Przyjęta inna metoda/technologia nie może generować dodatkowych kosztów i zmiany terminu.**

Rozbierane konstrukcje należy pociąć na mniejsze elementy i wywozić na wysypisko/złomowisko.

Wszelkie materiały rozbiórkowe (gruz) należy w sposób uporządkowany składować w regularnych przyzmach na dojazdach do obiektu lub w innych miejscach uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu i w miarę możliwości regularnie wywozić na wysypisko.

Ewentualne rozkruszanie pociętych elementów pomostu oraz wyburzanie podpór i fundamentów należy wykonywać przy użyciu lekkich młotów pneumatycznych, aby zminimalizować hałas i wpływ wibracji na otoczenie.

Roboty rozbiórkowe wykonywać w sposób uporządkowany i zorganizowany.

Na okres robót rozbiórkowych teren powinien być odpowiednio zabezpieczony, tak aby nie groziło żadne niebezpieczeństwo użytkownikom przylegających posesji ani pasażerom korzystającym z części udostępnionych przez Wykonawcę.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót.

Powinny być wykonane specjalne ekrany zabezpieczające przed ewentualnymi odpryskami betonu z rozbieranych elementów i przed zanieczyszczeniem terenu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia zanieczyszczenia terenu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów obiektu mostowego jest:

- 1m² (metr kwadratowy) rozbieranej nawierzchni asfaltowej na kładce z wywozem i utylizacją.
- 1mb (metr bieżący) rozbieranych stalowych schodów ze stopniami betonowymi z wywozem na złomowisko, a gruzu na wysypisko i utylizacją .
- 1mb (metr bieżący) rozbieranych balustrad stalowych oraz osłon przeciwporażeń z wywozem na złomowisko.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera Kontraktu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z rozbiórką poszczególnych elementów przewidzianych do rozbiórki, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera Kontraktu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

Do płatności należy doliczyć wszelkie koszty związane z opłatami za prace na terenach kolejowych i SKM, ewentualne wyłączenia ruchu i trakcji, dzierżawy terenu na składowanie materiałów itp.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena rozbiórki 1m² nawierzchni kładki z asfaltu:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- mechaniczne lub ręczne zerwanie nawierzchni kładki wraz z ewentualną izolacją,
- oczyszczenie powierzchni poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- wywóz odpadów na wysypisko z kosztami utylizacji.

Cena rozbiórki 1m² schodów stalowych:

- rozkucie betonowych stopni schodów,
- demontaż elementów stalowych schodów, poprzez ich pocięcie na elementy, z ich złożeniem w rejonie robót,
- załadunek i wywiezienie elementów stalowych na złomowisko, a betonowych na wysypisko z kosztami utylizacji,
- uporządkowanie terenu rozbiórki.

Cena rozbiórki 1mb balustrad stalowych i osłon przeciwporażeniowych:

- demontaż balustrad stalowych i osłon poprzez ich odcięcie na poziomie chodnika,
- załadunek i wywiezienie balustrady na złomowisko,
- uporządkowanie terenu rozbiórki.

10. PRZEPISY I NORMY

Dokumenty odniesienia - dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.05.00.00.

NA WIERZCHNIE NA KONSTRUKCJACH

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.05.03.00.

NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH
M.05.03.27**

**NAWIERZCHNIO-IZOLACJA Z ŻYWIC
EPOKSYDOWO – POLIURETANOWYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchnio - izolacji z żywicy epoksydowo-poliuretanowej na obiektach wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni gr. 5mm z dwuskładnikowego materiału i kruszywa na powierzchniach pomostu istniejącej kładki dla pieszych oraz gzymsie muru oporowego. W zakresie robót wchodzi również demontaż istniejących rur osłonowych kabli na kładce i montaż nowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych specyfikacjach są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST WO.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

Wybór konkretnego materiału dokonany zostanie przez Inżyniera Kontraktu spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Zastosowany materiał musi być zgodny z „Ustawą o materiałach budowlanych”, posiadać oznakowanie CE lub B-budowlane i być zgodny z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są :

2.1. Materiał gruntujący

Bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowa przezroczysty o następujących minimalnych parametrach:

- gęstość ok. 1,1 kg/dm³,
- przyczepność do betonu nie mniejsza niż 2 MPa
- przyczepność do stali nie mniejsza niż 2 MPa

- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20 °C minimum 1 godzina

2.2. Warstwa zasadnicza nawierzchni

Chemoutwardzalny materiał nawierzchniowy na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/l,
- zawartość składników stałych nie mniej niż 96%,
- wydłużenie względne przy zerwaniu wynoszące minimum 30 %,
- naprężenie rozciągające powodujące pękanie ponad 6 MPa,
- twardość według Shore A >80, (wg DIN 53505),
- odporność na działanie wody i środków odladzających,
- odporność nawierzchni na promieniowanie UV,
- właściwości elastyczne w temperaturze od –20 do +60 °C.
- minimalna grubość 5mm.

Dobór materiału nawierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inspektorem. Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Materiał musi posiadać referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym.

2.3. Kruszywo kwarcowe do posypania

Suszone i konfekcjonowane kruszywo kwarcowe (piasek kwarcowy) do posypania warstwy gruntującej i zasadniczej o frakcji 0,4 do 0,8 mm w ilości ok. 15 kg/m².

2.4. Zaprawa PCC

Zaprawy cementowe modyfikowane polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki i włókien syntetycznych do napraw ubytków betonu wg ST M.15.01.03.

2.5. Rury osłonowe na kable

Rury karbowane ϕ 50mm (np. typu DVK FP), odporne na działanie płomieni, wykonane z HDPE, PP, PE w kolorze dostosowanym do koloru konstrukcji i sztywności obwodowej $sn > 5 \text{ kN/m}^2$, wraz ze złączkami systemowymi, wodoszczelnymi zapewniającymi wymagane wydłużenia.

Systemowe zawiesia do powieszenia rur, cynkowane ogniowe o gr. 70 μ m.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do oczyszczania podłoża poprzez szlifowanie lub piaskowanie.

3.2. Pędzle lub wałki do gruntowania powierzchni betonu.

3.3. Listwa gumowa I na prowadnicach do rozprowadzenia preparatu.

3.4. Mieszadło elektryczne (300÷400 obr/min).

4. TRANSPORT

4.1. Transport preparatu

Materiał dostarczany jest w plastikowych lub metalowych pojemnikach 10 lub 20 kg w postaci płynnej.

4.2. Transport kruszywa

Kruszywo transportowane będzie środkami transportu samowyladowczego zabezpieczającego przed zanieczyszczeniem oraz zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

5.2. Zakres wykonanych robót

5.2.1. Zakres stosowania

Nawierzchnie przeznaczone są do stosowania jako cienkie, szorstkie nawierzchnie stanowiące jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścierną o łącznej grubości około 5 mm (chyba że producent zaleca inną grubość).

5.2.2. Przygotowanie podłoża betonowego

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię, musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczaniu z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność poprzez np. szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha i odpylona. Ewentualne ubytki betonu należy naprawić zaprawami PCC.

Wymagania dotyczące przygotowania podłoża wg ST M.15.01.03.

5.2.3. Przygotowanie podłoża stalowego

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię, musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczaniu z części luźnych, rdzy, zardzewienia i innych elementów obniżających przyczepność poprzez np. szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha, odtłuszczona i odpylona.

Wymagania dotyczące przygotowania podłoża wg ST M.14.02.02.

5.2.4. Sposób przygotowania materiałów

- Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 3 minuty,
- Temperatura składników powinna wynosić min 15°C,
- Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za pomocą mieszadła elektrycznego (300÷400 obr/min). Czas mieszania wynosi 3 minuty,
- Kruszywo należy posypywać jako suche.

5.2.5. Technologia wykonania

W pierwszej kolejności powierzchnię, na której będzie ułożona nawierzchnia należy zagruntować za pomocą pędzla lub wałka. Następnie po upływie doby nakłada się mieszankę zasadniczą i posypuje ją w nadmiarze suchym piaskiem kwarcowym. Nawierzchnię chodnika należy ułożyć o grubości 4 do 6 mm (w projekcie przyjęto średnio 5mm).

5.2.6. Zalecenia specjalne

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale od 10 do 30°C. Ponadto podłoże powinno mieć temperaturę minimum 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 10°C, a wilgotność względna 50 do 80 %.

Ponadto gotowa powłoka nawierzchniowa powinna :

- | | |
|---|-----------------------------------|
| • wytrzymałość na odrywanie | $R_{min} \geq 2,0 \text{ MPa},$ |
| • nasiąkliwość wagowa | $< 2 \%,$ |
| • opór dyfuzyjny | $S_{D_{CO_2}} \geq 50 \text{ m},$ |
| • statyczne przenoszenie rys (gr. warstwy 5 mm) | - 0,8 mm, |
| • mrozoodporność po 150 cyklach | – bez zmian. |

5.2.7. Montaż rur osłonowych

Dla przeprowadzenia kabli pod konstrukcją dano rury karbowane $\phi 50\text{mm}$, podczipione do konstrukcji stalowej systemowymi zawieszami zamocowanymi do konstrukcji stalowej za pomocą śrub (za zgodą Inżyniera Kontraktu spawane). Rury należy wprowadzić do konstrukcji słupa. Ze względu na mały współczynnik wydłużenia rur należy połączenia poszczególnych odcinków rur wykonać złączkami systemowymi, wodoszczelnymi zapewniającymi wymagane wydłużenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola jakości

Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów - zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej ST.

Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- sposób przygotowania materiałów,
- kontrolę zagruntowania podłoża,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę pielęgnacji wykonanej nawierzchni.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest:

1 m² wykonanej nawierzchni – izolacji,

1 mb zamontowanej rury osłonowej kabli.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena za 1m² wykonanej nawierzchni - izolacji obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża pod nawierzchnię-oczyszczenie,
- ewentualna naprawa ubytków w częściach betonowych zaprawami PCC,
- przygotowanie materiałów,
- zagruntowanie podłoża,
- naniesienie masy nawierzchni z posypaniem kruszywem,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- montaż rur osłonowych na kable oświetleniowe wraz z zamocowaniem ich do konstrukcji zawiesiami systemowymi,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

Cena wykonania 1mb montażu rur na kable obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup materiałów (rur, złączek, zawiesi),
- wykonanie niezbędnych pomostów,
- demontaż istniejących rur z wywozem na wysypisko i utylizacją,
- montaż zawiesi systemowych i rur osłonowych,
- oczyszczanie stanowisk pracy i usunięcie materiałów pomocniczych,
- demontaż konstrukcji pomocniczych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.11.00.00.

FUNDAMENTOWANIE

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.11.01.00.

ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH
M.11.01.0391.**

**WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE
NIESPOISTYM BEZ UMOCNIEŃIA**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod fundamenty obiektów wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów bez umocnienia pod konstrukcję elementów i obejmują.

- wykonanie wykopu - ręczne w gruncie kategorii I-IV,
- wykonanie wykopu - mechaniczne w gruncie kategorii I-IV,
- ewentualne odwodnienie wykopów wg projektu opracowanego przez Wykonawcę we własnym zakresie,
- wywóz gruntu na wysypisko i jego utylizacja.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie koparkami o odpowiedniej wielkości do zakresu i charakteru robót.

4. TRANSPORT

Transport mas ziemnych oraz ewentualnego gruzu z rozbiórki pojazdami samochodowymi specjalistycznymi samowyladowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót ziemnych

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-B-06050:1999. Tyczenie wykopów pod podpory powinno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez wyspecjalizowanego geodetę. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu harmonogramem robót.

Ze względu na możliwość występowania niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych, Wykonawca powinien uzyskać we własnym zakresie aktualne podkłady geodezyjne z naniesionymi urządzeniami podziemnymi. Roboty ziemne powinny być prowadzone w uzgodnieniu z Inżynierem Kontraktu.

5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera Kontraktu, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru. Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

O wszystkich niezgodnościach należy powiadomić pisemnie Inżyniera Kontraktu.

5.2.2. Wykonanie wykopów - kolejność robót

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy wykonać ręczne przekopy próbne celem stwierdzenia czy w rejonie robót nie przebiegają niezainwentaryzowane sieci lub występują zabytkowe budowle itp. Grunty z wykopu należy przenieść i sprzymować w miejscu wskazanym przez Inżyniera Kontraktu. Grunt może być częściowo wykorzystany do budowy nasypu, po uprzednim zaakceptowaniu przez Inżyniera Kontraktu. Nadmiar gruntu należy odwieźć na zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu miejsce.

5.2.3. Wykonanie wykopów - wymagania podstawowe

- a) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu,

- b) wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera Kontraktu, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi Inżynier Kontraktu nad tymi urządzeniami. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera Kontraktu w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym, w porównaniu do projektowanego poziomu, powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu o grubości co najmniej 0.20 m. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu/korka betonowego po wypompowaniu wody napływającej z wykopu. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy. W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych. Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

6.2. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- 2cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty.

6.3. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów
- c) sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest :

1 m³ gruntu w stanie rodzimym dla wykonania wykopu z odwiezieniem na wysypisko i utylizacją (ilość wykonanych robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie jako iloczyn powierzchni podstawy fundamentu i średniej głębokości wykopu).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów, a cena wykonania 1 m³ wykopu obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie próbných przekopów na obecność nie zinwentaryzowanych instalacji,
- przygotowanie projektu odwodnienia terenu/obniżenia poziomu wody gruntowej wraz z uzgodnieniami,
- odspojenie gruntu mechaniczne lub ewentualnie ręczne,
- odwodnienie wykopu w technologii opracowanej we własnym zakresie i zaakceptowanej przez Inżyniera Kontraktu,
- wydobywanie i załadunek urobku na środki transportu,
- odwiezienie urobku na zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu wysypisko,
- wyładunek urobku na wysypisku,
- utylizacja urobku,

- wypoziomowanie dna wykopu,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- plantowanie skarp i dna wykopów wykonawczych mechanicznie,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

1. PN-B-02481:1998 Grunty budowlane -- Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne.
3. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu.

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.11.01.04.

**ZASYPANIE WYKOPÓW GRUNTEM WRAZ Z
ZAGĘSZCZENIEM**

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów pod fundamenty obiektów wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zasypaniem wykopów wokół obiektów i obejmują:

- zasypanie wykopów wokół fundamentów, podszybi windowych, i muru oporowego gruntem piaszczystym z zakupu i dowozu,
- zagęszczenie gruntu i bieżący pomiar stopnia zagęszczenia gruntu i jakości gruntu,
- pokrycie powierzchni skarpy pod i w rejonie obiektu humusem gr. 10cm i obsianie trawą.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

- 1.4.1 Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami.
- 1.4.2 Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.
- 1.4.3 Nasyp niski, którego wysokość jest mniejsza niż 1m
- 1.4.4 Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.5 Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych
- 1.4.6 Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- 1.4.7 Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru :

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w $[Mg/m^3]$,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do

oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m³]; badania wykonać zgodnie z normą PN-EN 933-8:2001.

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

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

gdzie:

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

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2 MATERIAŁY

Do zasypywania wykopów w granicach klina odłamu należy stosować grunt piaszczysty. Materiałami stosowanymi przy zasypywaniu wykopów według zasad niniejszej ST są:

- piasek (drobny, średni, gruby),
- żwir,
- pospółka,
- woda do zagęszczenia nasypów,

2.1 Zasady wykorzystania gruntów

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

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

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

2.2 Grunt do zasypywania obiektów

Grunt do zasypywania obiektów nie powinien zawierać zanieczyszczeń organicznych, części pylastych i gliny. Powinien być przepuszczalny oraz posiadać parametry:

- Ciężar objętościowy $\min \gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Kąt tarcia wewnętrznego $\varphi > 31^\circ$
- Przepuszczalność $k > 6 \text{ m/dobę}$

- Uziarnienie $u > 3$

Jeśli Inżynier Kontraktu nakaże należy przeprowadzić stosowne badania gruntu przez wyspecjalizowane laboratorium drogowe celem określenie jego przydatności. Wyniki należy przedstawić Inżynierowi Kontraktu do akceptacji.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i Specyfikacji Technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, zrywaki, koparki, ładowarki, itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),
- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe),

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

4 TRANSPORT

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

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

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST WO.00.00.0 "Wymagania ogólne".

5.2 Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt piaszczysty z dowozu,

niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu.

5.3 Zagęszczanie gruntu nasypowego

Zagęszczenie gruntu nasypowego za ścianami należy wykonać zgodnie z projektem. Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić :

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Zagęszczenie zasypów fundamentów powinno wynosić $I_s > 0,95$. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji, grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być $I_s > 1,0$.

Dla zasypek jeśli tak uzna Inżynier Kontraktu należy dokonywać pomiarów stopnia zagęszczenia.

Wykonawca winien skontrolować wskaźnik zagęszczenia warstw gruntu, zalegających w górnej strefie wykopu do głębokości 0,5 metra od powierzchni wykopu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż $I_s=0,97$, Wykonawca winien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,8 optymalnej, grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1,25 optymalnej, grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów zasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

5.4 Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż :

- 0,02% - dla spadków terenu,
- 2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $> 1,5$ m,
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $\leq 1,5$ m,
- 0 dla stopnia zagęszczenia warstw.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.1.1. Sprawdzenie odwodnienia wykopów

Sprawdzenie odwodnienia polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz dokumentacją projektową.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsiąków wodnych.

6.2 Sprawdzenie jakości wykonania zasypów

6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania zasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2, 3 oraz 5 niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do zasypek,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw,
- c) badania zagęszczenia,

6.2.2. Badania przydatności gruntów

Badania przydatności gruntów powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, według PN-B-04481:1988,
- zawartość części organicznych, według PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, według PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, według PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, według PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, według PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy, według PN-S-02205:1998.

6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy nie mniej niż 2 szt. dla każdej ściany obiektu,
- d) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia zasypu oraz podłoża

Sprawdzenie zagęszczenia zasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punkcie 5.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według PN-S-02205:1998.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera Kontraktu wpisem w dzienniku budowy.

6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami zasypki gruntowej

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Kontraktu Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

7 OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Ilość zasypania wykopów gruntem piaszczystym z zakupu (dokopu) i dowozu określa się w m^3 przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze i zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu.

Jednostką obmiarową jest:

- $1m^3$ zasypania wykopów gruntem piaszczystym z zakupu (ewentualnie dokopu) i dowozu.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz wg ST M.11.01.01.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów, a cena wykonania $1m^3$ wypełnienia przestrzeni gruntem zasypowym obejmuje:

- dostarczenie gruntu z odkładu lub, w przypadku zasypania wykopów piaskiem lub żwirem z dokopu (zakupu), pozyskanie tego gruntu (odspojenie) wraz z transportem na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie wykopów z zanieczyszczeń,

- ewentualne dogęszczenie dna wykopu w technologii zaakceptowanej przez Inżyniera Kontraktu i Projektanta,
- przygotowanie gruntu do wbudowania,
- wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu materiału z jego zagęszczeniem do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej,
- profilowanie skarp z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- odwodnienie terenu i ewentualne obniżenie poziomu wody w czasie wykonywania robót,
- prowadzenie badań w trakcie zagęszczania zasypki wg pkt 6,
- rekultywację dokopu,
- uporządkowanie terenu wokół podpory i na terenie wykopu.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy.

- | | |
|----------------------|--|
| 1. PN-B-02481:1998 | Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów |
| 2. PN-B-06050:1999 | Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne. |
| 3. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania. |
| 4. PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu. |
| 5. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania. |
| 6. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe - Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 7. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 8. PN-EN 1008:2004 | Materiały budowlane - Woda do betonów i zapraw |
| 9. PN-S-06102:1997 | Drogi samochodowe - Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie |
| 10. PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego |

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.11.04.00.

ŚCIANKI SZCZELNE

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.11.04.01.

**WYKONANIE ŚCIANKI SZCZELNEJ Z PROFILI
KORYTKOWYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ścianek szczelnych wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu ścianek szczelnych stanowiących mur oporowy.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót dla ścianki szczelnej z profili korytkowych o wysokości wg dokumentacji przy wykonaniu murów oporowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST WO.00.00.00.

Ścianka szczelna – ściana ciągła składająca się z brusów. W przypadku stalowych grodziec ciągłość ścianki zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków, spasowanie podłużnych wypustów lub poprzez specjalne łączniki.

Brus (grodzica) – jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza zespolona podwójna lub wieloprofilowa)

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi Kontraktu projekt technologiczny ścianki wraz ewentualnymi rozparciami, ściąganiami bądź kotwami.

2. MATERIAŁY

Ścianki

Ścianki technologiczne powinny być wykonywane z profili korytkowych o wskaźniku wytrzymałości wg projektu, dostosowanym do przenoszonych obciążeń, lecz nie mniejszym niż $1800\text{cm}^3/1\text{mb}$ ze stali S270.

Do wykonania stalowej ścianki szczelnej należy użyć nowych grodziec stalowych typu U lub Z o parametrach wynikających z obliczeń oraz wymagań normy i Dokumentacji Projektowej.

Gatunki stali z której wytwarzane są grodzice podano w tablicy 1.

Tablica 1. Gatunki stali grodzic

Gatunek stali	Granica plastyczności R_{eh} [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie R_m [MPa]	Maksymalne wydłużenie A [%]
S240GP	240	340	26
S270GP	270	410	24
S320GP	320	440	23
S355GP	355	480	22
S390GP	390	490	20
S430GP	430	510	19

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pogrążania/wyrywania grodzic (kafarów, wibromłotów, urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic) zgodnym z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

Grodzice mogą być pogrążane/wyrywane z zastosowaniem jednej z następujących maszyn:

- młotami: hydraulicznymi, spaliniowymi, wolnospadowymi,
- wibromłotami: wysokiej i niskiej częstotliwości, wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy, wysokiej częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem (z ciągłą regulacją częstotliwości) oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania (tzw. nierezonansowe),
- urządzeniami do statycznego wciskania/wyciągania grodzic.

Należy dobrać taki sprzęt do pogrążania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji, instalacji podziemnych itp.

Wykonawca na życzenie Inżyniera Kontraktu przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót.

Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót z odpowiednią wydajnością zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

4. TRANSPORT

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

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy i zależy od wymagań konkretnego projektu. Przewożone

materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzic. Podczas ustawiania grodzic wymaga się zapewnienia bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy wcześniej zagłębionej. W przypadku gdy zapewnienie takiego dostępu jest niemożliwe (np. w sytuacji gdy korona ścianki znajduje się na zbyt dużej wysokości), wymagane jest stosowanie nanizaczy, które umożliwiają połączenie zamków bez obecności osób na poziomie korony ścianki. Zasada działania nanizacza została schematycznie przedstawiona na Rys. 6.

Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

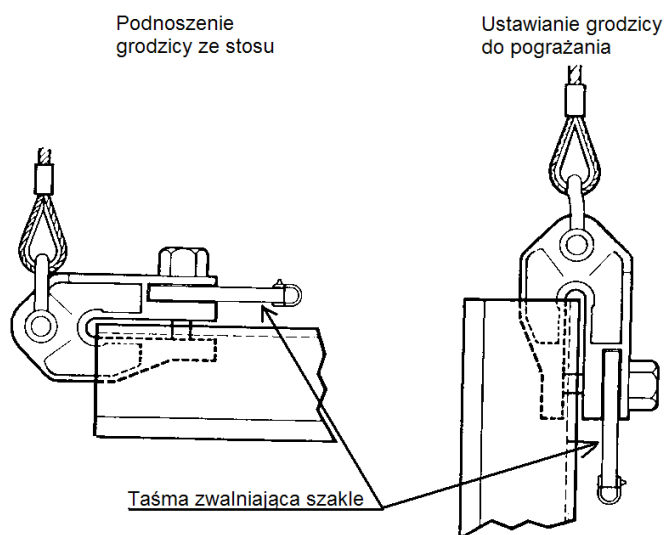
Wymaga się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Nakazane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować.

Składowanie i przenoszenie grodzic o profilach płaskich należy przeprowadzać z największą ostrożnością w celu uniknięcia odkształceń brusów.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.

W celu uniknięcia ugięć grodzic, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzic w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.



Rys. 1. Szakla zwalniane z powierzchni terenu

Do podnoszenia i pozycjonowania grodzic należy używać specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawiesia płaskie. W przypadku stosowania do

przemieszczenia grodzic szakli zdalnie sterowanych (Rys. 1), ich niezawodne działanie należy sprawdzić przed użyciem. Oprzyrządowanie wykorzystujące przyczepność cierną może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusów jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do akceptacji:

- projekt organizacji i harmonogram robót w tym projekt dróg dojazdowych dla sprzętu
- Plan Kontroli wykonania robót opisujący wykonanie pomiarów wg pkt. 5 niniejszej ST
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- projekt technologiczny określający sposób pogrążania ścianek odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 12063:2001, sposób montażu ewentualnych rozpór i kleszczy wymaganych w Dokumentacji projektowej, wraz z ich demontażem, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem ścianek szczelnych. „Projekt organizacji robót” powinien odpowiadać zaleceniom normy PN-EN 12063:2001.
- dziennik pogrążania grodzic, który powinien zawierać co najmniej niżej wymienione dane:
 - opis odcinka ścianki oraz nr rysunku na podstawie którego realizowana jest robota
 - datę wykonania, czas początku i końca pogrążania
 - rodzaj i typ urządzenia do zagłębiania ścianki
 - odchylenia, deformacje, obciążenia,
 - położenie dolnej krawędzi elementu
 - napotkane przeszkody (rodzaj, głębokość, sposób przejścia lub wstrzymanie pogrążania)

Konstrukcje ścianek szczelnych mogą być wykonywane tylko przez Wykonawców posiadających odpowiednie do zakresu robót doświadczenie.

Wykonawca nie może zlecić wykonywania konstrukcji ścianek szczelnych innemu Podwykonawcy bez zgody Inżyniera Kontraktu.

Elementy drugorzędne konstrukcji ścianek szczelnych (ściąg, usztywnienia) mogą być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia na zasadach określonych w ST dotyczącej wykonywania konstrukcji stalowych.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona oględzin sąsiadujących budynków, budowli, sieci i dokona inwentaryzacji istniejących uszkodzeń i zniszczeń. Ponownej inwentaryzacji dokona po zakończeniu robót.

Na istniejące rysy należy założyć plomby i kontrolować ich stan w trakcie pogrążania.

5.1. Dokumentacja technologiczna

Roboty należy prowadzić na podstawie projektu i zatwierdzonej do wykonania przez Wykonawcę dokumentacji technologicznej, która powinna zawierać następujące informacje ogólne:

- plan sytuacyjny z zaznaczonymi drogami dojazdowymi oraz możliwymi utrudnieniami;
- ograniczenia dotyczące dowozu sprzętu lub/i materiałów;

- lokalizację reperów na terenie lub w sąsiedztwie budowy wraz z opisem wysokościowym;
- lokalizację wszystkich instalacji podziemnych (np. elektrycznych, telekomunikacyjnych, gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych) i napowietrznych oraz sąsiadujących budynków i budowli wraz z określeniem podatności na uszkodzenia w trakcie prowadzenia robót;
- opis rodzaju i parametrów/stanu gruntów, uwarstwienia podłoża na całym obszarze budowy oraz występowania i poziomów wód gruntowych;
- możliwość występowania kamieni, głazów lub innych przeszkód naturalnych i sztucznych w gruncie (np. starych fundamentów, kotew gruntowych, elementów ochrony katodowej, itp.);
- możliwość przyczepiania się gruntów spoistych do brusew w trakcie wyrywania ścianek;
- ograniczenia poziomu hałasu i drgań;
- ograniczenia dotyczące metody zagłębiania ścianki oraz metody wspomagającej;
- wymagania określające współczynnik przepuszczalności ścianki szczelnej w odniesieniu do wody i innych cieczy;
- w przypadku konstrukcji stykających się z wodą: poziom wody i jego zmiany (amplituda, częstość zmian wraz z ich przyczyną, np. opróżnienie zbiornika piętrzącego, pływy, itp.);
- dane dotyczące możliwych zanieczyszczeń gruntów.

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca ma udostępnić Inżynierowi Kontraktu w formie pisemnej następujące dane uzupełniające:

- stan istniejących budowli (dokumentacja fotograficzna), konstrukcji i instalacji zlokalizowanych na terenach przyległych wraz z określeniem rodzaju i głębokości posadowienia;
- dane dotyczące niesprzyjających warunków pogodowych (np. silne wiatry i ich częstotliwość);
- silne przemarzanie gruntu wówczas, gdy może prowadzić do przekroczenia naprężeń w elementach ścianki szczelnej.

Jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty, które mogą znajdować się w strefie oddziaływania na nie wibracji i hałasu wywoływanych przez sprzęt budowlany w trakcie pograżania grodzic to dokumentacja technologiczna powinna zawierać następujące informacje:

- zasięgi stref oddziaływania sprzętu do pograżania grodzic;
- wpływ pograżania i wyrywania brusew na sąsiednie budynki, instalacje i urządzenia, na osiadanie powierzchni gruntu
- informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
- zalecenia co do ewentualnego prowadzenia pomiaru drgań na tych obiektach i rozmieszczeniu punktów pomiarowych oraz co do maksymalnych dopuszczalnych wartości przyspieszeń mierzonych na obiektach,
- zalecenia co do montażu reperów, plomb i piezometrów przed wykonaniem wykopu,
- zalecenia co do częstotliwości wykonywania pomiarów geodezyjnych, badania stanu plomb i sprawdzania wahań poziomu wody gruntowej.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem ścianek szczelnych powinno być wykonane przygotowanie terenu pod realizację robót.

Przed rozpoczęciem wciskania/zagłębienia należy sprawdzić i zlokalizować urządzenia obce (np, gaz, energetyka, kanalizacja sanitarna, wodociągowa itd.), a następnie je przełożyć aby nie kolidowały z wykonywanym zakresem robót lub zabezpieczyć.

Sposób wykonania dojazdu do miejsca robót powinien zawierać „Projekt organizacji robót” opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

W przypadku występowania w najbliższym sąsiedztwie robót budowli i instalacji mogących ulec uszkodzeniu w trakcie zagłębienia elementów ścianek szczelnych, należy wykonać przed przystąpieniem do robót, oględziny tych budowli i instalacji pod kątem stanu technicznego i sposobu fundamentowania. W tym celu wykonawca powołuje Komisję z udziałem Inżyniera Kontraktu, której zadaniem jest przeprowadzenie oględzin, zlecenie ewentualnych badań lub ekspertyz oraz sporządzenie „Protokołu z oględzin”. Protokół powinien być potwierdzony przez właścicieli budowli i instalacji oraz zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

W celu potwierdzenia przebiegu uwidocznionego na planach sytuacyjnych uzbrojenia podziemnego oraz stwierdzenia, czy w rejonie robót nie występuje uzbrojenie podziemne niewidocznione na planach sytuacyjnych, przed przystąpieniem do zagłębienia elementów ścianki szczelnej należy wykonać przekopy kontrolne w rejonie prowadzonych robót. Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie prowadzonych robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

Przed przystąpieniem do wykonywania ścianek szczelnych, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykonywania ścianek szczelnych należy wykonywać pomiary geodezyjne związane z:

- wyznaczeniem osi ścianek szczelnych,
- wyznaczeniem punktów charakterystycznych,
- wykonaniem reperów wysokościowych,
- wyznaczeniem i kontrolą niwelacyjną górnej krawędzi ścianki szczelnej.

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie. Wymaga się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wykonawca wykona przekopy ręczne w pobliżu urządzeń podziemnych w celu ich dokładnego zlokalizowania.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezainwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Inżyniera Kontraktu, oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

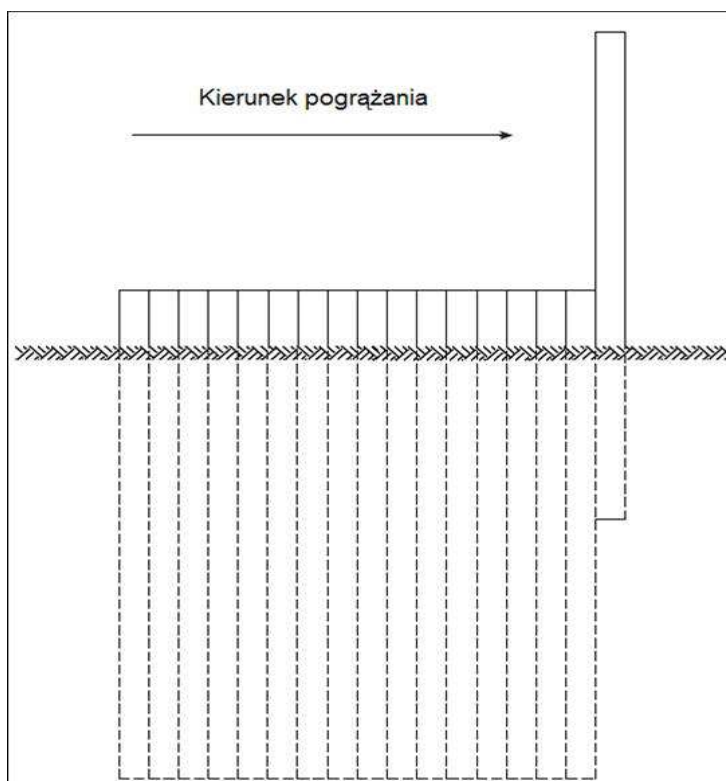
5.3. Próbne zagłębianie elementów ścianki szczelnej

Przed rozpoczęciem zasadniczych robót związanych z wykonaniem ścianek szczelnych jako konstrukcji docelowych i tymczasowych należy wykonać próbne zagłębianie kilku elementów ścianki szczelnej w celu:

- określenia najbardziej efektywnej metody zagłębiania grodzic,
- określenia wpływu sposobu zagłębiania grodzic na możliwość wystąpienia uszkodzeń w sąsiadujących budowlach i urządzeniach,
- określenie możliwości osiągnięcia zakładanego w dokumentacji projektowej poziomu podstawy grodzic,
- określenie poprawności doboru grodzic ze względu na możliwość powstania uszkodzeń w trakcie zagłębiania grodzic,
- określenia możliwości osiągnięcia pionowej nośności ścianki założonej w projekcie przez pomiar wpędu grodzic.

5.4 Pogrążanie grodzic

W metodzie ustawienie i pogrążenie (Rys. 2.) pojedyncza lub podwójna grodzica jest pogrążana na pełną głębokość przed ustawieniem kolejnej grodzicy. Ta metoda ma tę zaletę, że głowica brusa podnoszona jest ponad powierzchnię gruntu na wysokość równą długości grodzicy. Ponadto grodzice można ręcznie łatwo wprowadzić w zamek grodzicy już zagłębionej.

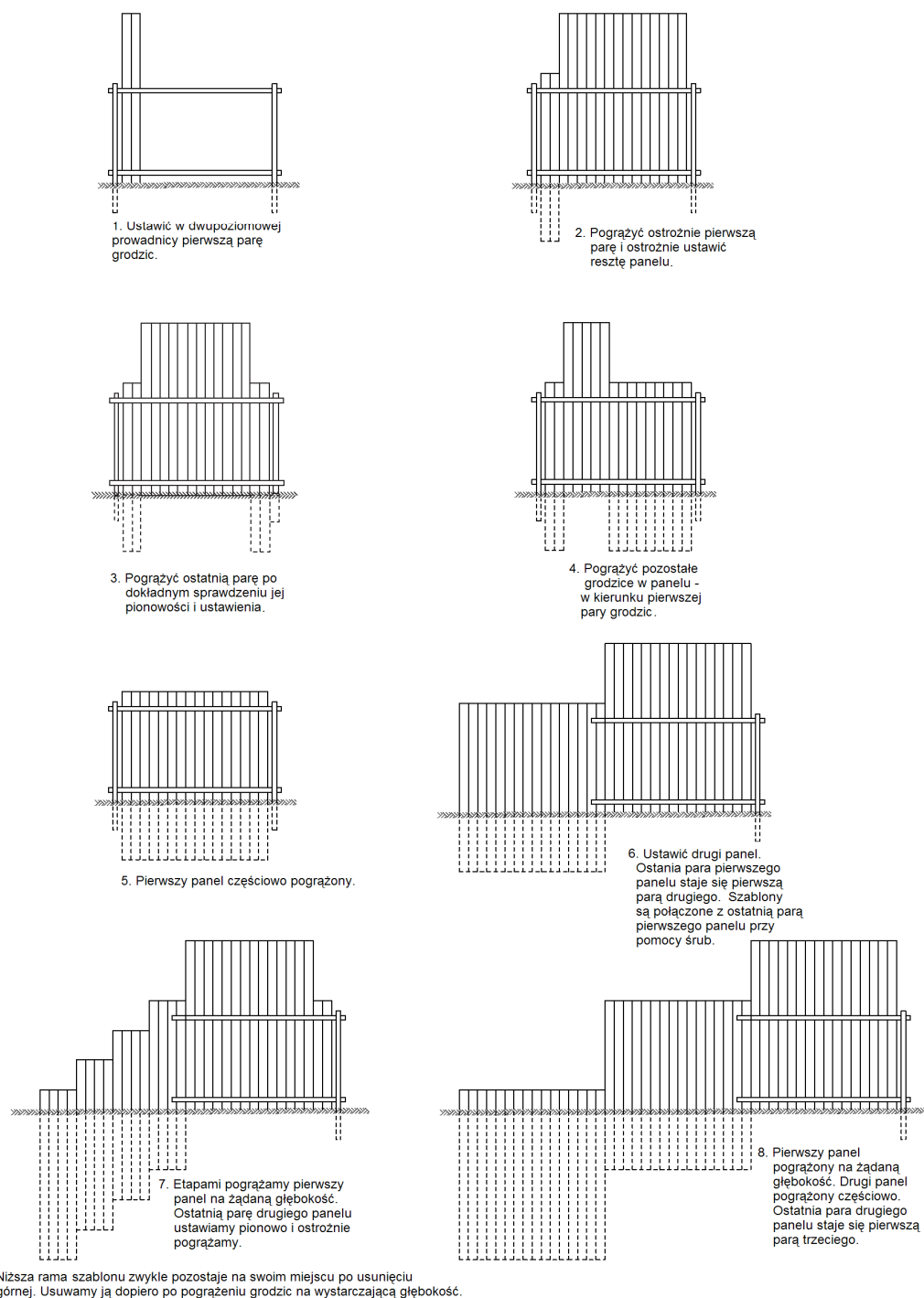


Rys. 2. Metoda ustawienie i pogrążanie

W przypadku gruntów zagęszczonych, zwartych gruntów spoistych i gruntów, w których istnieją przeszkody, stosowanie metody ustawienie i pogrążanie może prowadzić przy

swobodnym prowadzeniu do trudności związanych z rozejściem się zamków oraz czasami do znacznych odchyień od wymaganego położenia.

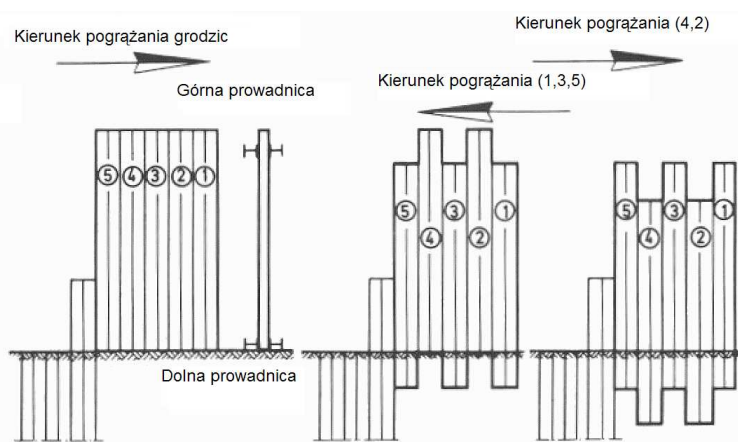
Metody pograżania panelowego (Rys. 3.) i naprzemiennego pograżania panelowego (Rys. 4.) pozwalają na lepszą kontrolę położenia grodzic wzdłuż ścianki szczelnej, gdyż grodzice prowadzą się nawzajem w zamkach. Równocześnie minimalizowane jest niebezpieczeństwo rozejścia się zamków.



Rys. 3. Metoda pograżania panelowego.

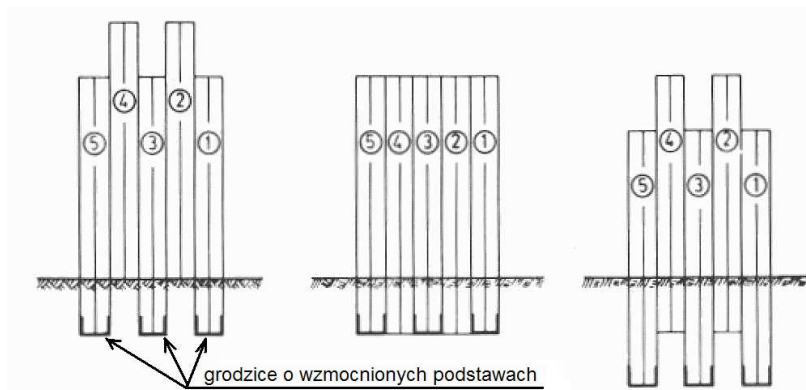
W metodzie panelowej (Rys. 3.) najpierw ustawia się w dwupoziomowej ramie prowadzącej panel połączonych ze sobą w zamkach grodzic, a następnie pogrąża grodzice w tak przygotowanym panelu jedna po drugiej, aż do osiągnięcia poziomu górnej ramy prowadzącej. W następnym etapie ustawia się drugi panel wykorzystując jako jedno z podparć ramy prowadzącej ostatnią grodzicę pierwszego panelu. Po pogrążeniu drugiego panelu powtarza się ponownie wszystkie operacje wymienione powyżej przy ustawieniu trzeciego panelu. W momencie, w którym jedna ze stron ramy prowadzącej jest już zamocowana do ostatniej grodzicy drugiego panelu można pogrążyć na projektowaną głębokość grodzice panelu pierwszego. Wymienione operacje należy powtarzać przy pogrążaniu kolejnych paneli.

W przypadku gdy w trakcie pogrążania natrafia się na trudne warunki gruntowe można zastosować tzw. naprzemienne pogrążanie panelowe (Rys. 4). W tym wariancie grodzice ustawione w panelu pogrąża naprzemiennie.



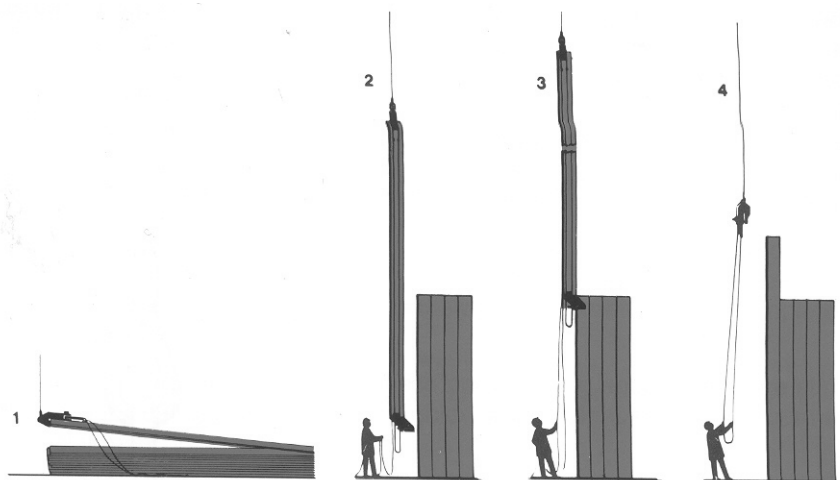
Rys. 4. Naprzemienne pogrążanie panelowe.

W jeden z wariantów naprzemiannego pogrążania panelowego (Rys. 5.) zakłada wzmocnienie podstawy co drugiej grodzicy. W tym wariancie najpierw na pewną głębokość pogrążane są grodzice ze wzmocnionymi podstawami, a w następnym etapie pogrąża się grodzice bez wzmocnionych podstaw na taką samą głębokość. Panelowe pogrążanie naprzemienne z grodzicami o wzmocnionych podstawach może być wykorzystywane przy pogrążaniu grodzic w gruntach bardzo zagęszczonych piaskach i żwirach oraz przy pogrążaniu podstaw grodzic w skałach miękkich.



Rys. 5. Naprzemienne pograżanie panelowe z grodzicami o wzmocnionych podstawach.

Wadą metod panelowych jest to, że wzajemne połączenie zamków grodzic wymaga podniesienia grodzicy na wysokość równą jej podwójnej długości. Powoduje to także konieczność zapewnienia pracownikom dostępu do zamków łączonych grodzic, tak aby je ze sobą połączyć. Wymaganiem rozwiązaniem jest stosowanie w takich wypadkach specjalnego przyrządu - nanizacza. Nanizacz jest montowany do zamka znajdującego się od strony panelu przy podstawie grodzicy. Umożliwia on połączenie ze sobą grodzic w zamkach (nanizanie) bez udziału człowieka. Urządzeniem tym steruje się z powierzchni terenu. Idea zastosowania nanizacza przedstawiona jest na Rys. 6.



Rys. 6. Schematyczne przedstawienie zasady działania nanizacza

Nanizacz może być także wykorzystywany przy pograżaniu ścianki z grodzic, która docelowo ma wystawać ponad poziom terenu, na taką wysokość, że ręcznie nie można połączyć zamków grodzic ze sobą.

Gdy w trakcie pograżania grodzic dowolną z wymienionych powyżej metod elementy napotkają na przeszkody to można kontynuować pograżanie pozostałych grodzic bez obawy zakłócenia procesu pograżania. Należy jednak zawsze szukać przyczyn trudności w trakcie pograżania. Jeżeli natrafimy na trudne warunki gruntowe i wystąpią trudności z pograżeniem niektórych grodzic na żadaną głębokość, to te wystające grodzice mogą być pograżone później przy użyciu mocniejszych urządzeń. Jeżeli natomiast trudność w pograżeniu wystającej grodzicy jest wynikiem odchylenia się sąsiadujących grodzic w osi ścianki w przeciwnych kierunkach to należy rozważyć wyrwanie tej i sąsiadujących grodzic i ponowne ich pograżenie ze zwróceniem szczególnej uwagi na ich pionowość. Należy dobrać taką metodę pograżania, która nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

Wykonanie robót

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pograżania w gruncie. Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zaciśnąć lub

zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Nowo wyprodukowane grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami (grodzice sparowane przez producenta charakteryzują się mniejszą zdolnością do obrotu w zamkach, co jest szczególnie istotne dla ścianek o skomplikowanej geometrii w planie. W przypadku ścianek o wymaganej szczelności wymaga się część grodzic (zwykle do 10%) dostarczać na budowę jako pojedyncze i łączyć w miarę potrzeb w pary na placu budowy). Sparowane grodzice przywożone są pod kafar i podnoszone jako całość.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Jeżeli spodziewamy się napotkania przeszkód w trakcie pograżania wymaga się wzmocnić podstawę brusa.

W przypadku gdy osie ścianki w rzucie pionowym się przecinają pograżanie grodzic rozpoczyna się od narożnika. Narożne grodzice zespawane ze sobą, pograża się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Następnie tuż przed nimi na ziemi należy ułożyć ramy prowadzące drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić grodzice (Rys. 10). Parę lub pojedynczą grodzicę nanizuje się na zamek grodzicy narożnej i pograża w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno pograża się następne pary lub pojedyncze grodzice na odcinku objętym ramami prowadzącymi. Jeżeli grodzice podczas pograżania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wymagane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

Jeżeli ścianka z grodzic typu U nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia oraz nie jest zwieńczona oczepem żelbetowym, po zainstalowaniu grodzic na projektowaną głębokość wymagane jest zespawanie zamków na górnym odcinku na długości 50-80cm, w celu polepszenia współpracy grodzic przy zginaniu.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, np.:

- a) rozerwanie blachy ścianki między zamkami;
- b) zgniecenie dolnego końca ścianki.

Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy pała. Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas pograżania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się grodzicy oraz to że podczas uderzeń młot odskakuje.

Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pograżania

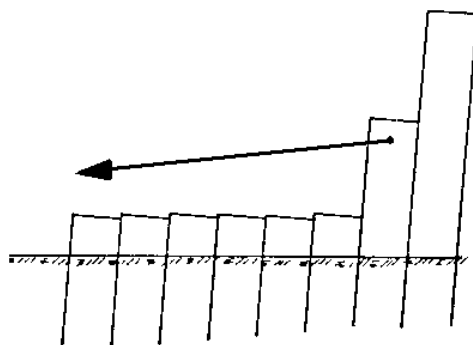
W trakcie pograżania grodzic występuje pomiędzy grodzicą pograżaną, a już pograżoną w gruncie tarcie w zamkach. Jeżeli siły tarcia w zamkach są bardzo duże to w trakcie pograżania może uwidocznić się jedno lub więcej wymienionych poniżej zjawisk.

Pochylenie się grodzic w osi ścianki.

Tarcie w zamku powoduje mimośrodowe działanie siły na grodzicę. Problem ten można rozwiązać w jeden z poniższych sposobów:

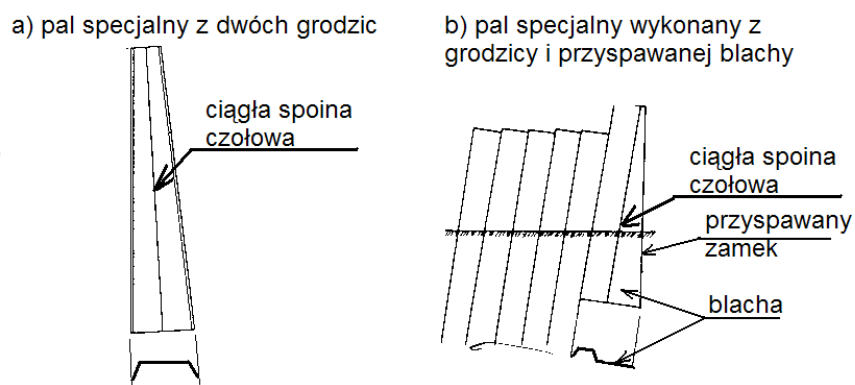
- przemieszczenie osi uderzenia młota lub wibromłota,
- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku (zmniejszenie to może być osiągnięte różnymi środkami smarującymi; można też podjąć zabiegi utrudniające dostanie się gruntu do zamków),
- pograżanie grodzic z prowadzeniem,
- pograżanie grodzic w jedno- lub dwupoziomowej sztywnej ramie prowadzącej,

- przyłożenie siły przyciągającej lub odpychającej (Rys.7.).



Rys.7. Przyłożenie siły przeciwdziałającej odchyłaniu się ścianki.

Jeżeli powyższe zabiegi nie przynoszążądanego efektu to dopuszcza się wykonanie i pograżenie specjalnego klinowego pala niwelującego pochylenie. Pal taki można przygotować z dwóch odpowiednio przyciętych grodzic połączonych ze sobą spoiną ciągłą (Rys. 8.a) lub z blachy przyspawanej spoiną ciągłą do grodzicy (Rys. 8.b).



Rys. 8. Pale specjalne wykorzystywane do zniwelowania pochylenia ścianki

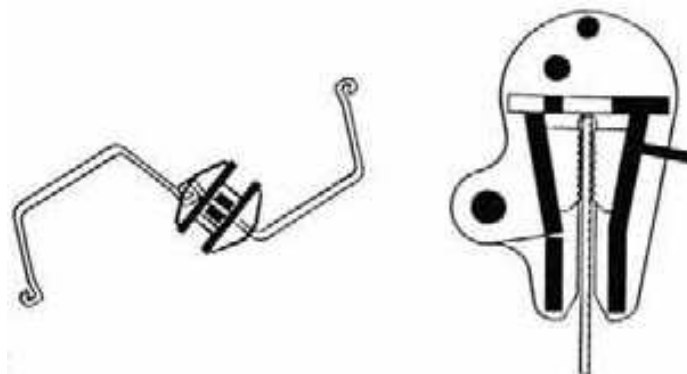
W celu zminimalizowania podłużnych odchyłeń nie należy stosować takich metod jak: ukosowanie, częściowe wycinanie podstaw stalowych grodzic lub dospawywanie do ich podstaw po stronie wolnego zamka stalowych elementów mających za zadanie zrównoważenie oporów powstających w zamku, ponieważ takie działania zwiększa ryzyko rozejścia się zamków.

Wciąganie w grunt poprzednio pograżonej grodzicy.

W trakcie pograżania grodzic, w zamkach może występować tak duże tarcie, że wraz z pograżanymi grodzicami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite elementy. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- spawanie ze sobą zamków już pograżonych grodzic,

- zastosowanie specjalnych przenośnych szczęk zamocowanych na głowicach już pograżonych grodzic (Rys. 9.), których zadaniem jest niedopuszczenie do wciągania w grunt grodzic już pograżonych.



Rys. 9. Przyrząd utrudniający wciąganie w grunt już pograżonych w trakcie pograżania następnej grodzicy.

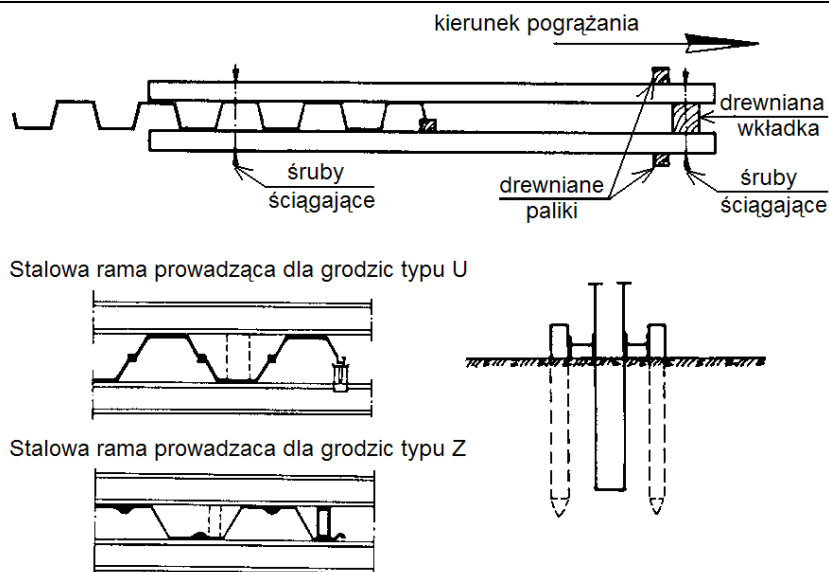
Rozgrzewanie się zamków grodzic do bardzo wysokich temperatur.

W skutek dużego tarcia w zamkach może dojść do rozgrzania ich do temperatury, w której stal staje się plastyczna, co może doprowadzić do wysprężnienia się zamków. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- pograżanie grodzic etapami, tak aby miały one czas na oddanie ciepła.

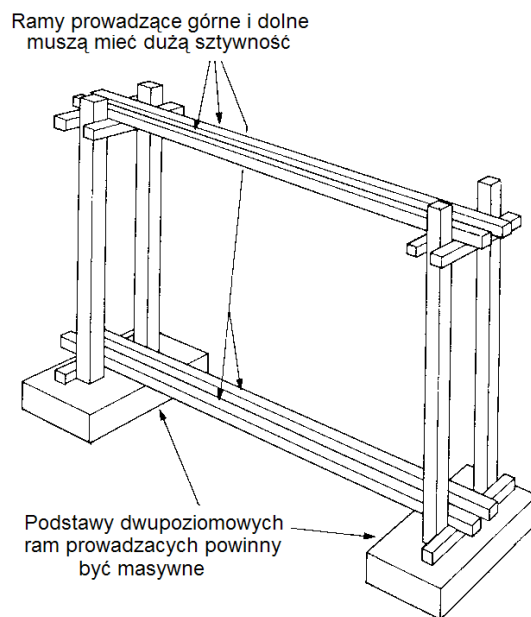
Ramy prowadzące

Jeżeli bardzo ważnym aspektem jest szczelność ścianki szczelnej z grodzic wymagana jest zwykle duża dokładność pograżania. Aby ją uzyskać wymagane jest, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać urządzenia pomocnicze: ramy prowadzące jednopoziomowe (Rys. 10.) lub dwupoziomowe (Rys. 11.) drewniane lub z belek stalowych. Drewniane ramy prowadzące są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami.



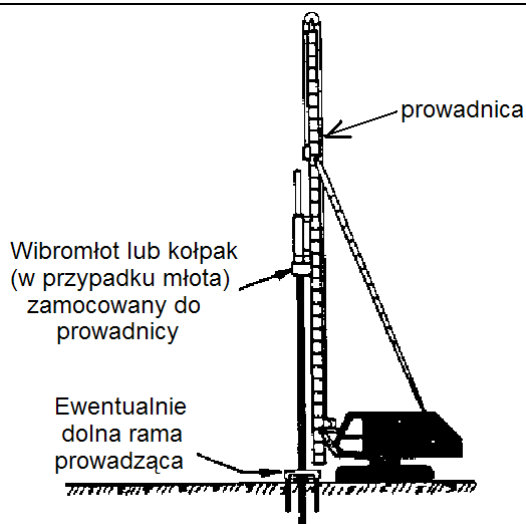
Rys. 10. Drewniane oraz stalowe ramy prowadzące jednopoziomowe

Ramy prowadzące jednopoziomowe wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Natomiast ramy prowadzące dwupoziomowe (Rys. 11.) ułatwiają utrzymanie odpowiedniej pionowości pograżanych grodziec.



Rys.11. Dwupoziomowa rama prowadząca

Z zastosowania ram prowadzących można zrezygnować jeżeli sprzęt do pograżania grodziec wyposażony jest w maszt prowadzący (Rys.12.), który umożliwia ciągłe korygowanie pionowości w trakcie pograżania.



Rys.12. Maszt prowadzący

Wpływ technologii pograżania na otoczenie

Drgania od uderzeń młotów i wibratorów są najczęściej znaczne i mogą rozchodzić się na stosunkowo duże odległości. Drgania z ośrodka gruntowego są przekazywane również na sąsiadujące z placem budowy obiekty. Drgania te mogą powodować uszkodzenia obiektów podatnych. Należy zachować specjalną ostrożność, jeżeli takie budynki posadowione są na luźnych piaskach, zwłaszcza jeżeli są one nawodnione: piaski te są bowiem narażone na nagłe osiadania wywołane drganiami w gruncie.

Pograżanie z użyciem wibromłotów powoduje zwykle w otaczającym podłożu gruntowym większe drgania niż występujące przy wbijaniu. Zastosowanie bezrezonansowych wibromłotów o dużej częstotliwości drgań, w sposób znaczący może zredukować niekorzystny wpływ drań na otaczające podłoże i budynki.

Tam gdzie hałas lub drgania podlegają ograniczeniu, rozwiązaniem może stać się metoda statycznego wciskania grodzic.

Zastosowanie w trakcie pograżania grodzic zabiegu podplukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

5.5. Metoda wciskania ścianek szczelnych

Przed rozpoczęciem wciskania należy usunąć z gruntu wszelkie przeszkody uniemożliwiające prawidłowe pograżenie stalowych ścianek szczelnych. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iltami, popiołami itp.

Przed rozpoczęciem wciskania należy przygotować miejsce o wymiarach min. 5.5x7.5 m na platformę balastową dla urządzenia wciskającego. Platformę ustawia się w linii planowanej instalacji profili stalowych. Ciężar platformy stanowi przeciwwagę siły koniecznej do wciśnięcia elementów stalowej ścianki szczelnej. Po wciśnięciu min. Trzech elementów następuje demontaż platformy balastowej, a urządzenie wciskające przestawia się na już zainstalowane grodzice. Maszyna wciska grodzice w grunt pojedynczo kolejnymi skokami siłowników hydraulicznych.

Podczas normalnej pracy maszyna opiera się na wciśniętych grodzicach. Urządzenie unosi się, będąc oparte na ostatniej zagłębionej grodzicy. Samoczynnie przesuwają swoją dolną część do przodu, wzdłuż trasy ścianki. Opuszcza dolną część, osadzając ją i

mocując na zagłębionych grodzicach. Dźwig podaje następne grodzice i proces wciskania jest kontynuowany. W narożnikach instalowanej ściany należy wcisnąć profile pomocnicze, aby była możliwość przełożenia urządzenia wciskającego na następną linię ściany bez konieczności rozkładania platformy balastowej.

W każdej chwili pracy urządzenie wciskające powinno być umocowane na trzech elementach stalowej ścianki szczelnej lub do platformy balastowej. Operator urządzenia na bieżąco musi eliminować wszelkie odchylenia od planowanej osi ścianki.

Rozparcie lub ściąganie ścianek należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym oraz ST 20.01.02.

Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wciśnięciu brusów na projektowaną głębokość należy zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50 – 80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

5.6. Wbijanie ścianek szczelnych

Brusy stalowej ścianki szczelnej należy wbijać parami, przy czym łączenie brusów na zamek wykonuje się zawczasu na placu budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para łączonych brusów przywożona jest pod katar i podnoszona jako całość. Katar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach łączonych brusów. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych należy używać ciężkich katarów z młotami szybko - bijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej.

Przed wbiciem, zamek łączący dwa elementy, należy zacisnąć aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iltami, popiołami itp.

Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3 ÷ 5 m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nakłada się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość 2 ÷ 4 m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma katarami: pierwszy katar ustawia brusy i wbija je na pierwszych 2 ÷ 4 m, drugi w odstępie 3 ÷ 5 m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami. Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50÷80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

5.7 Metody wspomagające pograżanie

W przypadku występowania trudności w procesie pograżania grodzic np. poprzez przewarstwienia żwirów z kamieniami stosowane są zwykle następujące metody wspomagania:

a) podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą objętością wody:

- ciśnienie: 1,5 – 2.0 MPa
- wydajność: 2.0 – 4.0 l/s na rurę
- średnica rur: około 25 mm
- liczba rur -nie rzadziej niż w załamaniach grodzic.

b) podpłukiwanie wysokociśnieniowe:

- ciśnienie: 25.0 – 50.0 MPa (na wylocie pompy)
- wydajność: 1.0 – 2.0 l/s na rurę
- średnica rur: około 25 mm
- średnica dyszy: 1.5 – 3.0 mm

c) wstępne wiercenia

Podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody stosowane jest głównie w zagęszczonych gruntach niespoistych. Podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody powoduje zwykle bardzo nieznaczne zmiany parametrów gruntów, nie wpływa znacząco na wzrost osiadań, chociaż należy zachować szczególną ostrożność w przypadkach, gdy grodzice mają przenosić obciążenia pionowe. Metoda nie daje dobrych efektów w połączeniu w urządzeniami do statycznego wciskania/wyciągania grodzic, natomiast jest czasem stosowana do wstępnego przygotowania gruntu przed wciskaniem/wyciąganiem grodzic.

Podpłukiwanie wysokociśnieniowe może być bardzo skuteczne w bardzo zagęszczonych warstwach gruntu. Podczas podpłukiwania wysokociśnieniowego ograniczona objętość płuczki zostaje wprowadzona do gruntu poprzez dysze zamocowane do grodzicy w nieznacznej odległości ponad jej podstawą. Warunki gruntowe ulegają nieznacznemu pogorszeniu tylko w ograniczonym obszarze wokół grodzicy. Warunki gruntowe w odniesieniu do nośności nie ulegają znacznym zmianom.

Wstępne wiercenie wykonuje się czasami przed wciskaniem grodzic w celu lokalnego rozluźnienia gruntu. Zwykle używane są wiertła ślimakowe z rurą lub bez rury obsadowej. Wstępne wiercenie wykonywane może być wzdłuż całej linii pograżania (bardzo ciężkie warunki gruntowe) lub tylko w miejscu zamków wolnych. Często w przypadku wciskania grodzic sparowanych rozwierca się grunt w miejscach połączenia zamków grodzicy podwójnej.

Nie należy podpłukiwać grodzic wciskanych we wcześniej rozwiercony grunt, gdyż połączenie tych zabiegów znacznie pogarsza parametry gruntowe w otoczeniu grodzicy.

5.8 Wrywanie grodzic

W trakcie planowania wrywania grodzic należy uwzględnić:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu;
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się możliwość rezygnacji z wrywania grodzic, jeśli jest to ekonomicznie uzasadnione, na wniosek Wykonawcy po uzgodnieniu tego z Inżynierem Kontraktu.

W trakcie wrywania grodzic szczególnie grunty spoiste mogą przywierać do powierzchni brusów, tworząc w ten sposób puste przestrzenie w gruncie.

W trakcie wrywania brusów należy wziąć pod uwagę:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

Tam, gdzie brusy znajdują się w pobliżu konstrukcji podatnych na uszkodzenie, zakładów chemicznych, podatnych na uszkodzenie instalacji między konstrukcjami i w konstrukcjach, podziemnych linii kolejowych itd., wrywanie brusów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wymagania ogólne

Kontrola jakości wykonania ścianek szczelnych jako konstrukcji docelowych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normach PN-EN 12063:2001 i PN-S-10050:1989, oraz niniejszej ST.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli i częstotliwości badań.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia Planu Kontroli, który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.2 Zakres kontroli i badań ścianek

6.2.1. Materiały

Materiały stosowane do wykonania ścianek szczelnych podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Przed wbudowaniem każdorazowo stosowane materiały powinny uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

6.2.2. Wykonawstwo ścianek szczelnych

Wykonanie ścianek szczelnych i montaż elementów dodatkowych podlega kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 12063:2001 oraz niniejszej ST. W zakresie konstrukcji dodatkowych dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-S-10050:1989.

6.2.2.1. Kontrole przed wykonywaniem ścianek szczelnych:

- kontrola przygotowania terenu robót,
- kontrola stanu technicznego i sposobu fundamentowania sąsiednich budowli i instalacji,
- kontrolę prac geodezyjnych w zakresie wyznaczenia osi ścianek szczelnych oraz punktów charakterystycznych,
- kontrola sposobu transportu i magazynowania elementów ścianek szczelnych.

6.2.2.2. Kontrole podczas próbnego zagłębiania elementów ścianki szczelnej:

- kontrole urządzeń do zagłębiania elementów ścianki w zakresie stanu technicznego oraz właściwego doboru urządzeń do zakresu planowanych robót,
- kontrola gruntu w zakresie zgodności z założeniami projektowymi (na podstawie pomiaru wpędu grodzic),
- kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie wpływu na sąsiednie budowle i instalacje,
- kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie możliwości uzyskania założeń projektowych odnośnie osiągnięcia zakładanego poziomu podstawy grodzic,
- kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie możliwości uzyskania założeń projektowych odnośnie osiągnięcia zakładanej nośności pionowej ścianki szczelnej przez pomiar wpędu grodzic,
- kontrolę poprawności doboru grodzic ze względu na możliwość powstania uszkodzeń w trakcie zagłębiania grodzic,
- kontrola sąsiednich budowli i instalacji, w trakcie i po wykonaniu próbnego zagłębiania, w zakresie powstania uszkodzeń lub możliwości powstania uszkodzeń w trakcie zagłębiania większej ilości grodzic,
- kontrole urządzeń do zagłębiania elementów ścianki w zakresie stanu technicznego oraz właściwego doboru urządzeń do zakresu planowanych robót,
- kontrola gruntu w zakresie zgodności z założeniami projektowymi (na podstawie pomiaru wpędu kilku grodzic),
- kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie wpływu na sąsiednie budowle i instalacje,
- kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie uzyskania założeń projektowych odnośnie osiągnięcia zakładanego poziomu podstawy grodzic,
- kontrola kolejności wykonania ścianek szczelnych zgodnie z harmonogramem,
- kontrola wykonania i zamocowania elementów prowadzących,
- kontrola pionowości zagłębiania elementów ścianki szczelnej,
- kontrola wykonania elementów dodatkowych – np. ściągów, kleszczy, rozpór
- kontrola ścianki szczelnej w zakresie dokładności wykonania w odniesieniu do dopuszczalnych odchylek,
- kontrola sąsiednich budowli i instalacji, w trakcie zagłębiania elementów ścianki szczelnej i po wykonaniu ścianek szczelnych, w zakresie powstania uszkodzeń spowodowanych zagłębianiem elementów ścianek szczelnych.

Roboty podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest przez Inżyniera Kontraktu wpisem do Dziennika Budowy.

6.2.3. Tolerancje wykonania.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą:

- położenie głowic grodzic według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki $e \leq 75\text{mm}$;
- pochylenie grodzic od pionu $i \leq i_{\max} = 0,8\%$ ($0,008\text{m/m}$);

Tam gdzie w Dokumentacji Projektowej wymaga zagłębiania grodzic w nachyleniu, podane tolerancje pochylenia mają zastosowanie w odniesieniu do zakładanego kierunku. Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że żadne ściśle kryteria nie zostały określone np.

w odniesieniu do szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Inżynier Kontraktu po konsultacji z Projektantem.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest:

- 1mb wykonanej ścianki szczelnej określonej w projekcie długości i parametrach wraz z obciążeniem na ustalonym przez Projektanta i Inżyniera Kontraktu poziomie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników wg pkt. 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., "Wymagania Ogólne".

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów, a cena wykonania 1 m ścianki szczelnej wraz z elementami dodatkowymi (usztynienia, rozpory, ściągę itp.), mierzony po osi ścianki w rzucie z góry, o określonej w dokumentacji projektowej długości (głębokości):

Cena wykonania 1m ścianki szczelnej obejmuje:

- prace przygotowawcze, pomiarowe i geodezyjne,
- opracowanie projektu technologicznego,
- przygotowanie terenu pod realizację robót oraz wykonanie i rozebranie niezbędnych dróg dojazdowych o nawierzchni dostosowanej do zastosowanego sprzętu, pomostów itp,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wykonanie (przed, w trakcie i po wykonaniu robót) oględzin, budowli i instalacji występujących w najbliższym sąsiedztwie mogących ulec uszkodzeniu w trakcie zagłębiania elementów ścianek szczelnych,

- wykonanie dodatkowych otworów geologicznych jeśli Projektant lub Inżynier Kontraktu uzna za niezbędne z kompletem badań gruntu o min. dł. 2m poniżej spodu ścianki najniższej,
- zakup i dostarczenie materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- opracowanie „Projektu organizacji robót” wraz z harmonogramem oraz „Planu kontroli”,
- sprawdzenie kwalifikacji Wykonawcy lub Podwykonawcy,
- zagłębienie elementów ścianek szczelnych w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej,
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych (rozpory, kleszcze, prowadnice),
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych w ST lub zleconych przez Inżyniera Kontraktu,
- gromadzenie wyników przeprowadzonych pomiarów i badań,
- obcięcie ścianek szczelnych na poziomie ustalonym przez Inżyniera Kontraktu,
- usunięcie obciętych fragmentów ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych poza teren budowy (elementy te stanowią własność wykonawcy),
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych ST lub zleconych przez Inżyniera Kontraktu,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

1. PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych -- Ścianki szczelne
2. PN-EN 10248-1:1999 Grodźce walcowane na gorąco ze stali niestopowych -- Techniczne warunki dostawy.
3. PN-EN 10248-2:1999 Grodźce walcowane na gorąco ze stali niestopowych -- Tolerancje kształtu i wymiarów.
4. PN-EN 10249-1:2000 Grodźce kształtowane na zimno ze stali niestopowych -- Techniczne warunki dostawy
5. PN-EN 10249-2:2000 Grodźce kształtowane na zimno ze stali niestopowych -- Tolerancje kształtu i wymiarów.
6. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -- Wymagania i badania
7. PN-EN 1993-2:2010 Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -- Projektowanie
8. PN-EN 1993-5:2007 (U) Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i grodźce
9. PN-EN 1997-1:2005 (U) Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
10. PN-EN 1997-2:2005 (U) Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.12.00.00.

ZBROJENIE

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.12.01.00.

STAL ZBROJENIOWA - WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego elementów betonowych obiektów wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia wszystkich elementów betonowych.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane z niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

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

Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanie robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007, PN-H-93220:2006 (tylko dla stali gatunku B500SP) i PN-EN-1992-1-1:2008 lub alternatywnie PN - 91/S - 10042. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna posiadać atest hutniczy, w którym ma być podane

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wykopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

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

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania wg PN-EN 10080:2007, PN-EN ISO 15630-1:2011 oraz PN-EN ISO 6892-1:2009:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie masy,

Inżynier Kontraktu może polecić Wykonawcy, wykonanie dodatkowych badań dostarczonej na budowę stali tj.

- próby rozciągania,
- próby zginania na zimno,

jeśli nie posiada ona Świadectwa Odbiorowego 3.1, nie została zakupiona u producenta stali (Hucie) lub budzi ona jego wątpliwość.

Do badania należy pobrać wówczas minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki i poddać je badaniom zgodnie z normą i zakresem ustalonym z Inspektorem. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

2.2. Drut montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1.0 mm.

Przy średnicach większych niż 12mm. Stosować drut wiązałkowy o średnicy 1.5mm.

2.3. Materiały spawalnicze.

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

2.4. Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

3. SPRZĘT.

Prace zbrojarskie winny być wykonywane specjalistycznymi urządzeniami giętarskimi, prostowarkami, nożycami i innymi stanowiącymi wyposażenie zbrojarni. Sprzęt używany

do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu i powinien spełniać wymagania BHP

4. TRANSPORT.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie zbrojenia

5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1. należy przeprowadzić ich oczyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Zanieczyszczenia stali wcześniejsze są niedopuszczalne.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą niezasoloną. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

5.1.2. Prostowanie prętów.

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

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty dłuższe od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje n/w tabela.

Średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	45	90	135	180
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0

25	1.5	2.5	3.5	4.5
28	2.0	3.0	4.0	5.0
32	2.5	3.5	5.0	6.0

5.1.4. Odgięcia prętów, haki.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 1 (PN-EN 1992-2:2010)

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia.

Średnica pręta zagiętego mm	Stal gładka miękka $R_{ak} = 240 \text{ MPa}$	Stal żebrowana		
		$R_{ak} < 400 \text{ MPa}$	$400 < R_{ak} < 500 \text{ MPa}$	$R_{ak} > 500 \text{ MPa}$
-	-	$R_{ak} < 400 \text{ MPa}$	$400 < R_{ak} < 500 \text{ MPa}$	$R_{ak} > 500 \text{ MPa}$
$d < 10$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 3d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$
$10 < d < 20$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 4d$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 5d$
$20 < d < 28$	$d_0 = 5d$	$d_0 = 6d$	$d_0 = 7d$	$d_0 = 8d$
$d > 28$	-	$d_0 = 8d$	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d \leq 12 \text{ mm}$. Pręty o średnicy $d > 12 \text{ mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

5d dla stali A-0 i A-I

10d dla stali klasy A-II

15d dla stali klasy A-III i A-III N

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

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia.

5.2.1. Wymagania ogólne.

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-EN 1992-2:2010).

Wymaga się stosowanie następujących klas stali: A-0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A-I, A-II, A-III, A-III N (PN-EN 1992-2:2010, PN - 99/S – 10040, PN-EN 10080:2007), dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów i tuneli betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-S-10040:1999).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje inżynierskie wykonane z betonu. Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys. (PN-EN 1992-2:2010).

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładki zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

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

W dźwigarach belkowych w każdym przekroju na całej długości dźwigara muszą znajdować się co najmniej 2 pręty i 2 pręty w górnej strefie. W płytach, maksymalny rozstaw zbrojenia może wynosić 33 cm.

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

- 0.07 m dla zbrojenia głównego fundamentu i podpór masywnych,
- 0.055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych
- 0.05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali
- 0.03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów
- 0.025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów (PN-EN 1992-2:2010).

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.

5.2.2. Montowanie zbrojenia.

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W konstrukcjach inżynierskich dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów :

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

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania.

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

5.2.2.3. Skrzyżowanie prętów.

Skrzyżowanie prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5mm. W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

25% skrzyżowania prętów należy łączyć poprzez spawanie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela Nr.2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- 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.
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać + 0.5 cm różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Tabela 2 Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszcz. odchyłka
Cięcia prętów (L - długość pręta w/g projektu)	dla $L < 6.0$ m dla $L < 6.0$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < L < 1.5$ m dla $L > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h-jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < h < 1.5$ m dla $h > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstęp pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów).	$a < 0.05$ m $a < 0.20$ m $a < 0.40$ m $a > 0.40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm

d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego b- oznacza całkowita grubość lub szerokość elementu.	$b < 0.25 \text{ m}$	10 mm
	$b < 0.50 \text{ m}$	15 mm
	$b < 1.5 \text{ m}$	20 mm
	$b > 1.5 \text{ m}$	30 mm

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 kilogram wykonanego zbrojenia betonu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Na podstawie wyników badań wg pkt.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania (25% skrzyżowań prętów) wraz z jego stabilizacją i zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy,

- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów poza tymi, które ujęto w dokumentacji, przekładkach montażowych i drutu wiązałkowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

- | | |
|--------------------------|--|
| 1 PN-EN 10080:2007 | Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne. |
| 1 PN-H 93220:2006 | Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana. |
| 2 PN-EN ISO 6892-1:2009 | Metale. Próba rozciągania. Część 1 metoda badania w temperaturze pokojowej. |
| 3 PN-EN ISO 15630-1:2011 | Stal do zbrojenia i sprężania betonu: Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu. |
| 4 PN-EN 1992-1-1:2008 | Eurocod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1 Reguły ogólne i reguły dla budynków |
| 5 PN-91/S-10042 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. |
| 6 PN-99/S-10040 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i Badania. |

10.2. Inne dokumenty.

- 11 Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie Nr 83591. Stal zbrojeniowa żebrowana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR. IBDiM. Warszawa 1992.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANÝCH**

M.12.01.02.

ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-III N

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia stalą klasy A-III N, betonowych elementów wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy zbrojeniu stalą klasy A-IIIN wszystkich elementów betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST WO. 00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą zębrowaną klasy A-IIIN o średnicy od 6 do 32 mm. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007, PN-H-93220:2006 (tylko dla stali gatunku B500SP) i PN-EN-1992-1-1:2008 lub alternatywnie PN - 91/S - 10042. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy. Pozostałe wymagania jak w ST M.12.01.00.

3. SPRZĘT

Wymagania jak w ST M.12.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w ST M.12.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót wg ST M.12.01.00.

Zbrojenie należy wykonać zgodnie z dokumentacją

Szkielet zbrojenia należy ustabilizować w szalunku poprzez wykonanie prętów kotwiących i zapierających, zapewniających niezmiennność szkieletu w trakcie betonowania.

Wykonawca, jeżeli stwierdzi że w konstrukcji znajdują się miejsca niedozbrojennie nie może ich pozostawić niedozbrajając. Średnicę i ilość zbrojenia w tym rejonie należy uzgodnić z Inżynierem Kontraktu i Projektantem.

Wewnętrzne średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciami w obrębie haka, powinny być dla stali A-III N nie mniejsze niż podane w PN-EN 1992:2010 i ST.

- dla $d \leq 10\text{mm}$ 4d
- dla $10 < d \leq 20\text{ mm}$ 5d
- dla $20 < d \leq 28\text{ mm}$ 8d

Pręty o średnicy $\phi 32$ - zbrojenie należy łączyć spoiną czołową wg normy PN-EN ISO 5817:2005, poziom jakości spoin wg niezgodności spawalniczych występujących w złączach spawanych powinien wynosić „B”, pozostałe pręty można łączyć na zakład zgodnie z PN-EN 1992-2:2010 i ST.

25% krzyżowania się prętów należy połączyć ze sobą trwale poprzez spawanie, a następnie na końcach obiektu przyspawać bednarkę stalową 5x30mm OC, którą należy połączyć z uziemieniem - pręt stalowy wbity w grunt.

Do brusew stalowych, stanowiących mur oporowy wzdłuż kładki należy spawać pręty zbrojeniowe dwustronnymi spoinami pachwinowymi $a=4\text{mm}$, $L=80\text{mm}$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Zasady kontroli jakości jak w ST M.12.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 kilogram wykonanego zbrojenia betonu stalą A-III N zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów poza tymi, które ujęto w dokumentacji, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiór robót jak w ST M.12.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., "Wymagania Ogólne".

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania (25% skrzyżowań prętów) wraz z jego stabilizacją i zapewnieniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- spawanie prętów zbrojeniowych do brusów stanowiących mur oporowy wzdłuż kładki,
- przyspawanie bednarki na końcach obiektu i jej połączenie z uziemieniem,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów poza tymi, które ujęto w dokumentacji, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w ST M.12.01.00.

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.13.00.00.

BETON

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.13.01.00.

BETON KONSTRUKCYJNY - WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 oraz PN-EN 206-1:2003 „Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność” ze zmianami (PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006(U), PN-EN2061:2003/Ap 1:2004) i ich nie zastępują lecz jedynie uściślają ich postanowienia.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszystkich elementów betonowych obiektów wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu betonów oraz elementów betonowych obiektów ław fundamentowych, podszybia, murów oporowych wykonywanych w ramach zadania określonego w pkt. 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B 25.

1.4.2. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.3. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.4. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze C oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG (np. beton klasy C25/30 przy RbG = 30 MPa).

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

1.4.6. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.7. Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1.4.8. Partia betonu – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST WO.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem [25].

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

Klasy betonu występujące na rysunkach podano wg normy PN-91/S-10042. Ich odpowiedniki wg normy PN-EN 206-1:2003 zawiera poniższa tabela.

Klasa betonu wg PN-91/S-10042	Klasa wytrzymałości wg PN-EN 206-1:2003
B10	C8/10
B20	C16/20
B25	C20/25
B30	C25/30
B35	C30/37
B45	C35/45
B50	C40/50

Poniższa tabela zawiera właściwości, które powinien spełniać beton:

Parametr	Wymagania	Zgodnie z:
maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa	16 mm dla betonu \geq C25/30	PN-S-10040
	31.5 mm dla betonu $<$ C25/30	
klasa zawartości chlorków		
- w konstrukcjach żelbetowych	nie większy niż Cl 0,40	
- w konstrukcjach sprężonych	nie większy niż Cl 0,20	
nasiąkliwość	do 5%	PN-S-10040
wodoszczelność	większa od 0.8 MPa (W8)(wg PN-88/B-06250)	PN-EN 12390-8
Zawartość powietrza	nie mniej niż 4%	PN-EN 206-1, PN-EN 12350-7
Mrozoodporność	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150)	PN-S-10040

Beton klasy niższej niż C20/25 powinien spełniać wymagania tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie. Betony wyższych klas muszą spełniać wymagania wg pkt. 6 niniejszej specyfikacji.

Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206-1 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmrężania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B-06250 nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- F200 w klasie ekspozycji XF4.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie środowiska chemicznie agresywnego powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na korozję spowodowaną chlorkami w klasach ekspozycji XD3 i XS3 powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż 40mm.

2.1. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

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

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

Betony należy wykonywać przy użyciu cementów następujących marek:

- a) beton klasy C20/25 - cement klasy 32.5
- b) beton klasy C25/30, C30/37 - cement klasy 42.5
- c) beton klasy C35/45 i większej - cement klasy 52.5.

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- a) zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S <60 %
- b) zawartość glinianu trójwapniowego C3A do 7 %
- c) zawartość alkaliów do 0.6%, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9%.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 do 0,8 %,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 196-2 do 0,9% .

Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3, XS3 powinien być zastosowany cement CEM I odporny na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1 lub cement o wysokiej odporności na siarczany (HSR) CEM III/A i CEM II/A,B-S, zgodny z normą PN-B-19707 . Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wytrzymałości wczesnej (R). Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Ponadto zaleca się, aby zawartość $\text{C4AF}+2\bullet\text{C3A} < 20 \%$.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać zawarte w PN-88/B-3000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w

urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów je dokumentujących. Obowiązkiem Inżyniera Kontraktu jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- 1) oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996
- 2) oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996
- 3) sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1:2002

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 i BN-88/6731-08.

2.2. Kruszywo

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

Do betonu konstrukcji nośnej sprężonej należy stosować wyłącznie kruszywo zapewniające uzyskanie przez beton ciężaru objętościowego $27\text{kN/m}^3 \pm 0,5\text{kN/m}^3$. Zastosowanie kruszywa o ciężarze objętościowym niespełniającym powyższego warunku wymaga zgody Projektanta i analizy statycznej konstrukcji na koszt Wykonawcy.

2.3. Kruszywo grube

Do betonów należy stosować wyłącznie grysy granitowe, amfibolitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej zaakceptowanej przez Inżyniera Kontraktu i Projektanta i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania. Do betonów C40/50 i C50/60 zaleca się stosować kruszywo amfibolitowe.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom (dla betonów C20/25 - C30/37):

- a) zawartość pyłów mineralnych do 1%
- b) zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %
- c) wskaźnik rozkruszenia :
 - dla grysów granitowych do 16%
 - dla grysów bazaltowych i innych do 8%
- d) nasiąkliwość do 1.2 %
- e) mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %
- f) mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (PN-B-11112) 10 %
- g) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1 %
- h) zawartość związków siarki do 0.1 %

- i) zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25 %
- j) zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.
- k) zawartość ziaren nieforemnych nie powinna być wyższa niż 20 %.

W kruszywie grubym, tj. w grysach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10 %.

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

- a) oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- b) oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2001
- c) oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
- d) oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/2
- e) oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

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

2.4. Kruszywo drobne

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić :

- a) ziarna 0 - 0,25 mm 14 ÷ 19 %
- b) ziarna nie większe niż 0.5 mm 33 ÷ 48 %
- c) ziarna nie większe niż 1mm 57 ÷ 76 %

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- a) zawartość pyłów mineralnych do 1.5% dla betonów do C40/50 i do 1,0% dla C50/60
- b) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%
- c) zawartość związków siarki do 0.2%
- d) zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%
- e) zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

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

- a) oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- b) oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
- c) oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- d) oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

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

2.5. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność,

moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum zużycia wody. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji, dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy C30/37 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy C25/30 i C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w poniższych tabelach poniżej.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0-16mm (dla betonu C25/30).

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito[%]		
	kruszywo do 16 mm		
0.25	3	do	8
0.50	7	do	20
1.0	12	do	32
2.0	21	do	42
4.0	36	do	56
8.0	60	do	76
16.0	100		

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0-31,5mm (dla betonu C20/25).

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito[%]		
	kruszywo do 16 mm		
0.25	2	do	8
0.50	5	do	18
1.0	8	do	28
2.0	14	do	37
4.0	23	do	47
8.0	38	do	62
16.0	62	do	80
32.5	100		

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

2.6. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008:2004 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw". Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc

pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie.

2.7. Dodatki i domieszki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej. W celu uzyskania betonów o dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, należy używać domieszek, których zestaw i działanie jest uzasadnione i spełnia wymogi „Ustawy o Materiałach Budowlanych” oraz spełnia wymagania PN EN 934-2.

2.8. Dodatek pyłów krzemionkowych

Do betonów klas C40/50, C50/60 należy użyć dodatek pyłów krzemionkowych w ilości 7 \pm 10 % w stosunku do masy cementu.

2.9. Recepty betonów

Wykonawca przed rozpoczęciem robót betonowych wykona recepty do betonowania w temperaturach normalnych (+5°C \div +20°C) oraz w temperaturach podwyższonych >20°C (domieszki opóźniające).

UWAGA: Wybór domieszek powinien być uzgodniony z Inżynierem Kontraktu, a ich stosowanie powinno spełniać wymogi „Ustawy o Materiałach Budowlanych”.

Recepty betonów wykonywane są przez wykwalifikowane laboratoria i podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i ST oraz zgodnie z założoną technologią. Wytwórnia betony wybrana przez wykonawcę podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

Ponadto:

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera Kontraktu. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgotność atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz. Zaleca się minimalną pojemność pojedynczego zarobu na 0,75 m³. Do wykonania rusztowań i deskowań należy użyć sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

4. TRANSPORT

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu. Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy, niż czas zgodny z technologią betonowania zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu. W zależności od warunków betonowania (miejsce wbudowania, temperatura powietrza, itd.) zaleca się stosowanie domieszek opóźniających wiązanie betonu.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

Nie dopuszcza się przenośników taśmowych do podawania mieszanki.

Jednorodność mieszanki powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera Kontraktu jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) i uzyskać dla niego akceptację Inżyniera Kontraktu. Zawartość PZJ określono w specyfikacjach dotyczących poszczególnych robót.

5.1. Wytwarzanie betonu

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności. Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier Kontraktu może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy itp. nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier Kontraktu wyda każdorazowo dyspozycje na piśmie z podaniem warunków betonowania. skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczenia przez

wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej $> 10^{\circ}\text{C}$, średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom $1.3 R_b^G$. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2,0 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości określonych w normie PN-EN 206-1. Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- a) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości
- b) zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16 mm i 37% przy kruszywie grubym do 31.5 mm.

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika w/c, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika w/c - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie wykonywanych ze stosowaniem materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

- a) 400 kg/m³ dla C20/25 do C25/30
- b) 450 kg/m³ dla C30/37 do C40/50
- c) 500 kg/m³ dla C50/60.

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

5.2. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

5.2.1. Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera Kontraktu Programu Zapewnienia Jakości obejmującego betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera Kontraktu i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy. Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- a) przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem anty-adhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie. Środki te nie mogą zostawiać tłustych plam na gotowych elementach. Podczas szalowania kap chodnikowych należy stosować środki anty-adhezyjne jak dla betonów elewacyjnych - środki na bazie wosków o konsystencji pasty,

- b) przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- c) betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $>+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości $>15\text{MPa}$ przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zgody Inżyniera Kontraktu oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania, zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera Kontraktu.
- d) mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości $> 0.75\text{ m}$ od powierzchni, na którą spada: w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zasypowej (do wysokości 3m) lub leja zasypowego teleskopowego (do wysokości 8m)
- e) wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy <0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej
- f) podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora
- g) podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym
- h) kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o 1.4 R (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7m
- i) belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się drganiami na całej długości
- j) czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s
- k) 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, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą naprawczą PCC natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier Kontraktu uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inna, wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione naprawczą zaprawą cementową PCC. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PVC lub podobnego materiału koloru szarego(rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby

wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inżynier Kontraktu może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw, co musi być uwzględnione w projekcie betonowania. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

Dodawane wszelkie środki adhezyjne do mieszanki betonowej nie mogą powodować barwienia betonu.

5.2.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów

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

- a) w korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi
- b) w słupach, w których strzemiona nie przecinają płaszczyzny poziomej, układać mieszankę betonową w sposób ciągły segmentami o wysokości do 5.0 m, podając ją od góry do rdzenia słupa za pośrednictwem leja lub rurociągu pompy i zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm, stosując wibratory przyczepne lub wglębne, w przypadku stosowania wibratorów przyczepnych pierwszą warstwę mieszanki należy zagęszczać wibratorami wglębnymi
- c) w słupach z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju < 40 cm, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0 m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi słupa; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm przy użyciu wibratorów wglębnych wprowadzonych od góry w osi słupa
- d) gdy wysokość słupa jest większa od jednego segmentu $H > 5,0$ m wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin
- e) przy wykonywaniu belek, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wglębnymi
- f) w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy; w płytach o grubości $t > 12$ cm zbrojonych górami i dołem należy stosować wibratory wglębne; do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne).

Celem ograniczenia wpływów skurczu i pęcznienia betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością, na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

5.3. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie

Nie jest dopuszczalne ograniczanie pielęgnacji wyłącznie do polewania wodą. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającemu odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą (maty, folie itp.). Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji

monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne) zgodnie z PN-63/B-06251 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

5.4. Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień itp.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inżyniera Kontraktu. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

5.5. Usterki wykonania

Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, jednakowego koloru, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnie, pęknięcia są niedopuszczalne

- 1) Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1cm oraz rozwartość nie przekracza 0,2mm.
- 2) Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują nie większą niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany.
- 3) Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody.
- 4) Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powierzchnie płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm.
- 5) Równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- 6) Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm,
- 7) Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcje stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia, pustki, wykuszyny i nierówności powierzchni przekraczające wartości dopuszczalne, powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute

lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera Kontraktu. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm

należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera Kontraktu

Wszystkie styki montażowe betonowania sekcjami dla belek policzkowych należy zeszlifować lub wypełnić odpowiednimi środkami. Wykonywanie wszelkich napraw, jak szpachlowanie lub szlifowanie należy wykonywać nie później niż na 7 dzień po rozdeskowaniu.

5.6. Deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz

bezpieczeństwo konstrukcji. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły

wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi.

5.7. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według PZJ. Rusztowania

muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagane właściwości betonu

6.1.1. Jakość betonów

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

- a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno - cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować
- d) proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm] lub metody Ve-Be [s]
- e) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu
- f) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach wykonanych na próbach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250
- g) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części
- h) projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

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

Laboratorium badawcze wykona próbki, których ilość i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera Kontraktu, które wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego elementu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego. Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera Kontraktu ze spisem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera Kontraktu i Kierownika Robót, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera Kontraktu przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz. 6.3.3. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera Kontraktu w obecności przedstawiciela wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającym różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera Kontraktu. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- 1) betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks. 30 kg stali/m³ betonu - przynajmniej 10% próbek
- 2) betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20% próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego elementu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier Kontraktu może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu.

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych, obciążają wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykliów zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- 1) zmniejszenie modułu sprężystości 20%
- 2) utrata masy 2%
- 3) rozszerzalność linowa 2%
- 4) stopień wodoprzepuszczalności do W-9 przed cyklami zamrażania
- 5) W-8 po cyklach zamrażania.

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

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.2.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ust. 5.1. normy PN-88/B-06250 dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier Kontraktu ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym. Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250:

- a) konsystencja mieszanki betonowej
- b) zawartość powietrza w mieszance betonowej
- c) wytrzymałość betonu na ściskanie
- d) nasiąkliwość betonu
- e) odporność betonu na działanie mrozu
- f) przepuszczalność wody przez beton.

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

6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

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

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

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo - wodnego, ewentualnie przez regulację ilości plastyfikatora.

6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

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

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

Uziarnienie kruszywa [mm]		0-16
Zawartość powietrza	beton narażony na czynniki atmosferyczne	4,0 do 5,0
[%]	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	4.5 do 5.5

6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150x150x150 mm spełnia następujące warunki:

- 1) Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$

$$R_{i \min} \geq \alpha \cdot R_b^G \quad (1)$$

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

R_b^G - wytrzymałość gwarantowana,

α - współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli

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

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

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad (2)$$

oraz

$$\bar{R} \geq 1.2 * R_b^G \quad (3)$$

gdzie: \bar{R} - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek.

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

$$\bar{R}_i - 1.64 \cdot s \geq R_b^G \quad (5)$$

w którym :

\bar{R}_i - średnia wartość wg wzoru (4),

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

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

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s , według wzoru (6) jest większe od $0.2 \bar{R}$ wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera Kontraktu, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.2.5. Sprawdzanie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustaleniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 na 500 m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczenie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc. Nasiąkliwość nie może przekraczać 5%.

6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 500 m³ betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

- 1) Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250
 - a) próbka nie wykazuje pęknięć
 - b) łączna masa ubytków w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych
 - c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.
- 2) Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250 :
 - a) próbka nie wykazuje pęknięć,
 - b) ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0.05 cm³/cm² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0.8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-EN 12390-8 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2.8. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi szczegółowymi Specyfikacjami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi Kontraktu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych

6.3.1. Badania w czasie budowy

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

- 1) Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
- 2) Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem. Badania polegają na stwierdzeniu:
 - a) zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
 - b) zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
 - c) zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
 - d) wielkości podniesienia wykonawczego,
 - e) prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

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

- 3) Sprawdzanie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, łatą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
- 4) Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomica, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
- 5) Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.
- 6) Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:
 - a) porównanie przekrojów poprzecznych z projektem
 - b) ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych
 - c) sprawdzenie rys, pęknięć i raków.
- 7) Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:
 - a) porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
 - b) porównanie rzędnych z projektem,
 - c) porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
 - d) ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
 - e) badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

6.3.2. Badania po zakończeniu betonowania

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

- 1) Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:
 - a) podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów
 - b) rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.
- 2) Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.3.3. Badania dodatkowe

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

6.4. Tolerancje

6.4.1. Fundamenty

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) łąwa fundamentowa w planie ± 5 cm

- b) rzędne wierzchu ławy ± 2 cm
- c) płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu ± 2 cm.

6.4.2. Podpory

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) rzędne wierzchu podpory ± 1 cm
- b) pochylenie ścian 0.5% wysokości, lecz dla podpór słupowych < 1.5 cm
- c) wymiary w planie ± 2 cm dla podpór masywnych, ± 1 cm dla podpór słupowych.

6.4.3. Ustrój nośny

- a) długość przęsła ± 2 cm
- b) oś podłużna w planie ± 3 cm
- c) usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych oraz płyty ± 2 cm
- d) przekroje dźwigarów i płyty ± 0.5 cm
- e) rzędne ± 1 cm.

6.5. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału

zgodnie z:

- PN-S-10050:1989, PN-M-47900-1 do 3:1996 w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080:1993, PN-B-03163-1 do 3:1998 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- a) rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem rusztowania, łączniki, złącza,
- b) poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie), wielkość podniesienia wykonawczego,
- c) przygotowanie podłoża.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- a) rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem deskowania,
- b) szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- c) poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymagany.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być:

- a) prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do niezależnych reperów. Pomiaru te powinny być
- b) prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

7. OBMIAR ROBÓT

Podano w Specyfikacjach Technicznych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podano w Specyfikacjach technicznych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., "Wymagania Ogólne".

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy dotyczące betonu

PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
PN-EN 196-6:1997	Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
PN-EN 196-7:1997	Cement. Pobieranie i przygotowywanie próbek.
PN-EN 197-1:2002	Cement Cz.1 Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-B-19701	Cement portlandzki.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-78/B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie.
PN-87/B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-87/B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
BN-73/6736-01	Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.

BN-78/6736-02	Beton zwykły. Beton towarowy.
BN-62/6738/05	Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
BN-62/6738-06	Beton hydrotechniczny. Badanie składników betonu.

10.2 Normy dotyczące konstrukcji betonowych

PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badanie.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

10.3 Inne dokumenty

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych - Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1990.

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

Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym Nr 102/86 cement drogowy 45. IBDiM. Warszawa 1986.

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

PRN MiJ. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I. Wersja Polska. ENV 1992-1-1: 1991 ITB. Warszawa

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.13.01.01.

**BETON ŁAW FUNDAMENTOWYCH
W DESKOWANIU**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ław fundamentowych obiektów z betonu klasy wg Dokumentacji Projektowej wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

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 mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze ław fundamentowych, podszybi windowych z betonu klasy wg Dokumentacji Projektowej, zawierające wytworzenie mieszanki betonowej i jej zagęszczenie oraz montaż i demontaż deskowania,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

Jak w ST M.13.01.00.

drewno - tarcica liściasta stosowana do szalunków oraz drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002,

gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp.,

deskowania prefabrykowane systemowe.

Rury stalowe ϕ 60,3/4mm ze stali S235, cynkowane ogniowo gr. 70 μ m,

3. SPRZĘT

Jak w ST M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w ST M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w ST M.13.01.00.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) który powinien zawierać:

- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej, spełniający warunki normy PN-99/S-10040,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- opracowanie dokumentacji technologicznej
- planu kontroli jakości betonu dostosowanego do wymagań technologii produkcji, zawierającego podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu wg pkt. 6 niniejszej specyfikacji.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) ława fundamentowa w planie ± 5 cm,
- b) rzędne wierzchu ławy ± 2 cm,
- c) płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu ± 2 cm.

5.2. Otulenie zbrojenia

Minimalne otulenie zbrojenia to 0,07 m dla zbrojenia głównego.

5.3. Betonowanie

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera Kontraktu, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem, otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka 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, czy zostało wyprowadzone zbrojenie elementów betonowanych w następnych etapach, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu :

- a) betonowanie górnych powierzchni należy wykonać z właściwym ukształtowaniem betonu
- b) układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi

- c) nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu; operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą
- d) betonowanie powinno być prowadzone wg projektu betonowania opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Kontraktu.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 5 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Betonowanie należy przeprowadzać ściśle wg technologii przyjętej w dokumentacji projektowej.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych ST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 14 - dniowej można przystąpić do kolejnych robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w ST M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 m³ betonu (klasa według Dokumentacji Projektowej) konstrukcji wraz z deskowaniem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odnosi się do ław fundamentowych podpór i betonu wypełniającego studnie fundamentowe. Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Elementy stykające się z gruntem, należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną zgodnie z ST M.15.01.02.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m³ betonu w deskowaniu uwzględnia:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera Kontraktu,
- zakup i transport materiałów (szalunki, tarcica liściasta, gwoździe, klamry, śruby, ściągę itp),
- wykonanie ewentualnych potrzebnych pomostów, zejść itp.,
- montaż elementów deskowania,
- oczyszczenie strefy betonowania,
- wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie),
- zakup i montaż rur osłonowych (stalowych),
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- kontrolę oraz wykonanie niezbędnych badań wraz z pobieraniem próbek,
- demontaż elementów deskowania po okresie wiązania betonu oraz usunięcie materiałów będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|-------------------|--|
| 1. | Wg ST M.13.01.00. | |
| 2. | PN-92/D-95017 | Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe. |
| 3. | PN-59/M-82010 | Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych. |
| 4. | PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.13.01.09.

MUR OPOROWY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów betonowych murów oporowych wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

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 mają zastosowanie przy wykonywaniu elementów betonowych murów oporowych ze ścianek szczelnych obetonowanych oraz klasycznych typu kąтового, z betonu klasy wg projektu, w deskowaniu.

Zakres robót obejmuje:

oczyszczenie ścianek szczelnych przed betonowaniem, wytworzenie mieszanki betonowej i jej zagęszczenie, montaż i demontaż deskowania oraz uszczelnienie dylatacji przekładką z papy termozgrzewalnej między sekcjami betonowania i między murem ze ścianek a klasycznym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

Jak w ST M.13.01.00.

Drewno - tarcica liściasta stosowana do szalunków i drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002.

gwoździe, klamry, śruby, ściąg i itp.

Papa termozgrzewalna wg ST M.15.02.03.

rury stalowe ϕ 88,9/4mm ze stali S235, cynkowane ogniowo gr. 70 μ m,

Taśma uszczelniająca wraz z zaprawą klejową do uszczelnienia dylatacji, charakteryzująca się:

- bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego i szczelnością
- wysoką wytrzymałością na uszkodzenia mechaniczne
- wysoką odpornością na czynniki chemiczne (m.in. wody chlorowanej, ścieków domowych, rozcieńczonych kwasów i zasad, kwasów organicznych, domowych i przemysłowych środków czyszczących, mazutu, olejów silnikowych, benzyny)

3. SPRZĘT

Jak w ST M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w ST M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w ST M.13.01.00.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) który powinien zawierać:

- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej, spełniający warunki normy PN-99/S-10040,
- projekt techniczny rusztowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej, i obliczenia statycznie - wytrzymałościowe, spełniający warunki normy PN-99/S-10040,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- opracowanie dokumentacji technologicznej
- planu kontroli jakości betonu dostosowanego do wymagań technologii produkcji, zawierającego podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu wg pkt. 6 niniejszej specyfikacji.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą :

- rzędne góry ± 1 cm
- wymiary w planie ± 1 cm

5.2. Otulenie zbrojenia

- zbrojenie główne 3,0 cm,
- strzemiona 2,5 cm.

5.3. Betonowanie

Powierzchnia ścianek szczelnych przeznaczona do betonowania powinna być oczyszczona metoda strumieniowo cierną z rdzy i pozostałości gruntu. Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera Kontraktu, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów

wiązałkowych muszą być odgięte do środka 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, czy zostało wyprowadzone zbrojenie elementów betonowanych w następnych etapach oraz rury stalowe, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Do rur stalowych należy spawać wąsy z pręta ϕ 8mm dla prawidłowego zakotwienia rury w betonie.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu :

- betonowanie górnych powierzchni należy wykonać z właściwym ukształtowaniem betonu,
- układany beton należy zawibrować wibratorami wglębnymi,
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu; operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą,
- betonowanie powinno być prowadzone wg projektu betonowania opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Kontraktu i Projektanta.

Mur należy betonować sekcjami o długości około 12m. W połączeniach poszczególnych sekcji betonowania, należy wykonać przekładkę z dwóch warstw papy termozgrzewalnej. Powierzchnie pod papę termozgrzewalną należy oczyścić i zagruntować. Następnie należy przykleić dwie warstwy papy przyciętej na odpowiednią szerokość. Po wykonaniu drugiej sekcji oczepu, nadmiar papy wystający ze szczeliny należy obciąć, powierzchnie betonu oczyścić z zanieczyszczeń bitumem, a szczelinę od zewnętrznej i górnej strony wypełnić masą uszczelniającą w kolorze betonu, formując równą płaszczyznę zewnętrzną oraz uszczelnić taśmą uszczelniającą.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Betonowanie należy przeprowadzać ściśle wg technologii przyjętej w Dokumentacji Projektowej.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych ST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 21 - dniowej można przystąpić do kolejnych robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w ST M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest:

1 m³ betonu

Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu zgodną z Projektem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odnosi się do murów oporowych. Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Elementy stykające się z gruntem, należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną (patrz ST M.15.01.02.), części odsłonięte natomiast powierzchniowo zabezpieczyć wg ST M.15.01.03.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena jednostkowa 1m³ betonu uwzględnia:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera Kontraktu.
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. zakup i transport materiałów (tarcica liściasta, gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp.),
- wykonanie projektu deskowania,
- wykonanie potrzebnych rusztowań, pomostów, zejść itp.,
- oczyszczenie strefy betonowania (w tym oczyszczenie ścianek szczelnych metodą strumieniowo cierną),
- opracowanie projektu betonowania,
- montaż elementów deskowania,
- zakup i montaż rur osłonowych (stalowych),
- wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie),
- ułożenie przekładki z papy termozgrzewalnej na styku dylatacji,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- demontaż elementów deskowania po okresie wiązania betonu,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań przewidzianych w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wg ST M.13.01.00.
2. PN-92/D-95017 Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.
3. PN-59/M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
4. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.13.02.00.

BETON NIEKONSTRUKCYJNY BEZ DESKOWANIA

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.13.02.01.

BETON PODKŁADOWY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu podkładowego i ochronnego dla obiektów inżynierskich w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

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 mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze betonu podkładowego pod ławami fundamentowymi i podszybiami, z betonu klasy zgodnej z projektem, zawierające wytworzenie mieszanki betonowej oraz jej ułożenie i zagęszczenie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

Zgodne z PN-88/B-06250 „Beton zwykły” i PN-EN 206-1:2003 ze zmianami (PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006(U), PN-EN2061:2003/Ap 1:2004) oraz ST M.13.01.00. w zakresie betonu nikonstrukcyjnego.

3. SPRZĘT

Jak w ST M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w ST M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w ST M.13.00.00.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą :

- rzędne ± 1 cm
- wymiary w planie ± 5 cm

Zwraca się uwagę na wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 5 mm wysokości i 5 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 ST.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w ST M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 m³ betonu podkładowego,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.1.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". Sposób rozliczenia robót w przypadku ryczału podano w ST WO.00.00.00., "Wymagania Ogólne"

W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., "Wymagania Ogólne".

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1m³ betonu podkładowego uwzględnia:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera Kontraktu,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej,
- wyrównanie i profilowanie warstwy podłoża pod beton podkładowy,
- oczyszczenie strefy betonowania,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- pobranie próbek oraz wykonanie niezbędnych badań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie konstrukcji pomocniczych będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST M.13.00.00.

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.14.00.00.

KONSTRUKCJE STALOWE

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.14.01.00.

STAL KONSTRUKCYJNA - WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Ogólna Specyfikacja Techniczna M 14.01.00. "Konstrukcje stalowe" jest to opis robót obejmujący, zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami technicznymi, wymagania oraz zasady kontroli jakości zarówno materiałów i procesów produkcyjnych jak i gotowych wyrobów, tj. części lub całej budowli mostowej o konstrukcji stalowej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze konstrukcji stalowej wiat i schodów, szczególnie dotyczy to prac związanych z:

- obróbką elementów,
- połączeniem (spawaniem) – scaleniem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Infrastruktury - organ MI, nadająca prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów.

Świadectwo Dopuszczenia - obowiązujące na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane, wbudowywane na trwałe do mostów na drogach publicznych. Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do ustawy "Prawo budowlane", wydanym przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, z dnia 20 kwietnia 1975 r. (Dz. U. Nr 14 poz. 82) jednostką upoważnioną do ich wydawania jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów (Warszawa ul. Jagiellońska 80).

Kontrola wewnętrzna - kontrola przeprowadzana przez wytwórcę według własnej procedury w celu stwierdzenia, czy wyroby, wykonane według określonego procesu technologicznego, spełniają wymagania, podane w zamówieniu. Wyroby poddane badaniom w ramach kontroli wewnętrznej nie muszą pochodzić z partii wyrobu stanowiącej dostawę.

Kontrola odbiorcza - kontrola wyrobów przed wysyłką według warunków technicznych, ustalonych w zamówieniu, przeprowadzana na wyrobach, mających

stanowiąc dostawę, lub partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu stwierdzenia, czy wyroby te spełniają wymagania podane w zamówieniu.

Świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006 - dokument „Wystawiony przez wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami, podanymi w zamówieniu, i podaje wyniki badań.”

„Dopuszcza się, by wytwórca przytoczył w świadectwie odbioru 3.1 odpowiednie wyniki badań, uzyskane podczas kontroli odbiorczej materiałów wsadowych nieprzetworzonych lub wstępnie przetworzonych, pod warunkiem, że wytwórca przestrzega procedur identyfikowalności i może dostarczyć odpowiednie wymagane dokumenty kontroli”.

Deklaracja zgodności z zamówieniem – dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami, podanymi w zamówieniu, bez podania wyników badań.

Atest - Dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami, podanymi w zamówieniu, i przedstawia wyniki badań, uzyskane podczas kontroli wewnętrznej wyrobów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST oraz zaleceniami i poleceniami Inżyniera Kontraktu. Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego nw. dokumentację wykonawczą:

- a) Rysunki warsztatowe, opracowane z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego, określonego w części rysunkowej projektu technicznego, oraz podziałem na ewentualne elementy wysyłkowe do transportu i montażu. Wymiary liniowe w tych rysunkach winny być ustalone z dokładnością do 1 mm.
- b) Projekt technologii spawania zawierający :
 - metodę spawania, sprzęt i materiały
 - kolejność wykonania spoin, przy której występują najmniejsze odkształcenia i naprężenia spawalnicze (dla styków spawano-śrubowych uwzględniający również wykonanie połączeń na śruby sprężające)
 - pozycje łączonych elementów przy spawaniu
 - sposób prostowania elementów po spawaniu
 - przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania, zgodnie z PN-EN ISO 9692-1:2008
 - rodzaje obróbki spoin,
 - metody kontroli i badań.
- c) Projekt organizacji budowy, uwzględniający wytyczne organizacji budowy oraz sprzęt, przewidziany do zastosowania przez wykonawcę, i warunki budowy. Do projektu organizacji budowy należy projekt transportu, technologii montażu oraz projekty rusztowań i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Projekt ten powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i montowanej konstrukcji.
- d) Projekt technologii zabezpieczeń antykorozyjnych przewidzianych niniejszym projektem technicznym, obejmujący :

- metody przygotowania powierzchni wg PN- EN ISO 8501-1:2008, PN- EN ISO 8501-2: 2011, PN-EN ISO 8501-3:2008 PN-H-97080-06:1984 i z oddzielnym uwzględnieniem styków montażowych,
- warunki przeprowadzenia prac antykorozyjnych zarówno w wytwórni jak i po zmontowaniu konstrukcji, uwzględniając zagadnienie zabezpieczenia antykorozyjnego styków montażowych w trakcie montażu,
- technologię wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni oraz na placu budowy z uwzględnieniem różnic w zabezpieczeniu poszczególnych elementów konstrukcji, naprawy uszkodzeń powłok w czasie montażu i zabezpieczenia styków montażowych,
- szczegóły techniczne rozwiązań zabezpieczeń antykorozyjnych poszczególnych elementów konstrukcji, wymagających większej staranności,
- wymagania w zakresie dozoru wykonywania i kontroli,
- zestawienie materiałów i sprzętu do wykonania pokrycia z podziałem na część dotyczącą wykonania konstrukcji i część dotyczącą montażu.

2. MATERIAŁY

2.1. Akceptacja użytych materiałów

Akceptacja dostawców materiałów, zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (pkt. 5.1.2. i 5.1.3.), nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

Do budowy stosować można wyłącznie materiały, których dostawcy posiadają Świadectwa Dopuszczenia (pkt. 1.3.).

2.2. Stal konstrukcyjna

2.2.1. Gatunki stali konstrukcyjnej

Do wytwarzania stalowych konstrukcji należy używać stali S355 i S235 wg PN EN 10025-2:2007.

W związku z projektowaniem obiektów mostowych wg normy PN-EN 1993-2:2010 wprowadza się dodatkowe wymagania, które odbiegają od postanowień powyższej normy, a które musi spełniać stosowany materiał. Są to następujące wymagania:

- Wydłużalność $A_{s,min} = 22\%$.
- Badanie udarności dla stali na konstrukcje obiektów drogowych przeprowadzać w temperaturze $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (oznaczenie J2).
- Badanie udarności dla stali na konstrukcje obiektów kolejowych przeprowadzać w temperaturze $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Wszystkie elementy przeznaczone do spawania o grubości powyżej 20 mm należy dostarczać w stanie znormalizowanym.
- Wszystkie elementy, przeznaczone na konstrukcje, powinny być poddane procesowi walcowania, w którym odkształcenie, dokonane w określonym zakresie temperatur, prowadzi do stanu materiału równoważnego stanowi, osiąganemu po normalizowaniu

tak, że wymagane wartości własności mechanicznych zostają zachowane nawet po dodatkowym normalizowaniu (oznaczenie +N).

- Rozwarstwienie w klasie S1/E1 wg PN-EN 10160:2001. Badanie to powinno być wykonane w hucie, a jego wynik powinien zostać umieszczony na atestach producenta wyrobów stalowych. Badanie to należy wykonać na blachach, dla których zachodzi obawa rozwarstwienia i w miejscach, uzgodnionych z projektantem.

Badania udarnośći należy wykonywać na próbkach Charpy z krabem V.

2.2.1.2. Oznaczenie stali

Pełne oznaczenie stali wg PN-EN-10025-2 przeznaczonej na konstrukcje wiaty i schodów zapisuje się w postaci: **S235J0**.

2.2.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej, przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej, muszą:

- 1) być udokumentowane atestami hutniczymi (świadcstwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006);
- 2) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
 - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025-1:2007, PN-EN 10025-2:2007,
 - dla blach nieckowatych i cylindrycznych wg PN-EN 10130:2009,
 - dla blach żeberkowych wg PN-H-92127:1973,
 - dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-H-93000:1984, PN-H-93010:1991,
 - dla kątowników równoramiennych wg PN-EN 10056-1:2000 i PN-EN 10056-2:1998,
 - dla kątowników nierównoramiennych wg PN-EN 10056-1:2000 i PN-EN 10056-2:1998,
 - dla ceowników PN-EN 10279:2003,
 - dla teowników wg PN-EN 10055:1999,
 - dla dwuteowników wg PN-H-93407:1991,
 - dla lin wg PN-EN 12385-1+A1:2009,
 - dla stali i staliwa do wyrobu łożysk wg PN-EN 1993-2:2010.

2.3. Materiały spawalnicze i łącznikowe

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu wytwórców tych materiałów. 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 łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów, Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały, pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji, powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera Kontraktu na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-S-10050:1989 i norm przedmiotowych:

- dla nitów PN-EN 1993-2:2010,

- dla śrub pasowanych PN-H-84023-03:1989, PN-H-84023-01:1989, PN-H-84023-02:1989, PN-H-84023-04:1989, PN-H-84023-05:1989, PN-H-84023-06:1989, PN-H-84023-07:1989, PN-H-84023-08:1989, PN-H-93011:1996 i PN-H-84023-06:1989,
- dla nakrętek do śrub PN-EN ISO 4035:2004 i PN-EN ISO 8675:2004,
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-EN ISO 4035:2004 i PN-EN ISO 8675:2004,
- dla podkładek pod śruby PN-EN ISO 7089:2004, PN-EN ISO 4759-3:2004, PN-EN ISO 7091:2003, PN-M-82008:1977, PN-M-82009:1979 i PN-M-82018:1979,
- dla śrub montażowych PN-EN ISO 4016:2011, PN-EN ISO 4014:2011, PN-EN ISO 8765:2011 i PN-EN 24015:1999,
- dla śrub sprężających PN-83/M-82343, normy wycofanej, bez zastąpienia,
- dla elektrod PN-EN ISO 2560:2010,
- dla drutów spawalniczych PN-EN ISO 14341:2011, PN-EN ISO 14171:2010,
- dla topników do spawania łukiem krytym PN-EN 760:1998.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Łączniki 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 mostowej, powinny być oddzielone od pozostałych

3. SPRZĘT

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania (pkt.5.1.2.) i Wykonawca w programie montażu (pkt. 5.1.3.) obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi Kontraktu do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier Kontraktu jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa, wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

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

4. TRANSPORT

4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń, mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej, przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej, powinny być oddzielone od pozostałych.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-H-01102:1973 (norma wycofana bez zastąpienia). Oznaczenia i cechy muszą być

zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

4.2. Transport na miejsce montażu

Wykonawca konstrukcji jest zobowiązany do wykonania niezbędnych obliczeń lub prac projektowych w celu ustalenia sposobu manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji. Opracowania te muszą uwzględniać dyspozycje zawarte w Dokumentacji Projektowej i być wykonane odpowiednio wcześniej, aby mogły być zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu.

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być:

- łączniki sworzniowe - w przypadku konstrukcji zespolonych,
- blachy węzłowe i przewiązki - w przypadku konstrukcji kratownicowych,
- elementy styków montażowych - w przypadku konstrukcji skrzynkowych, zespolonych itp.

Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy, takie jak blachy nakładkowe czy blachy, stanowiące połączenia, muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe, takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy, powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. W pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji, jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami. Inżynier Kontraktu w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunienia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni, ustalonych przez normy PN-EN 15273-3:2010 i PN-EN 15273-2:2010.

Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgody zarządców dróg, przez których drogi przechodzi trasa przejazdu. Konwój, przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji, powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

W przypadku spławiania skrzyniowych fragmentów konstrukcji należy skontrolować ich szczelność, a po wyłowieniu należy konstrukcję starannie oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Po dostarczeniu konstrukcji na budowę Wykonawca powinien dokonać odbioru konstrukcji w obecności przedstawiciela Inżyniera Kontraktu i określić zakres ewentualnych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i ich napraw. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie

wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy, np. komplet śrub. 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 pkt. 5.2.2.7.

4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić, czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w projekcie technicznym geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek, podanych w pkt. 2.4.2.8. i 2.8. PN-S-10050:1989.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier Kontraktu uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi Kontraktu do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier Kontraktu może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera Kontraktu. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, 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 Inżyniera Kontraktu.

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

4.5. Transport elektrod

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. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity, nie może być ona użyta do wykonania robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki ogólne

5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mostów mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach, zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi Kontraktu kopię świadectwa Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inżyniera Kontraktu. Zatwierdzeni przez Inżyniera Kontraktu podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MI.

Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MI obowiązuje również przedsiębiorstwa, wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej, jeśli montowane

przęsła mają rozpiętość Lt większą niż 21 m, oraz bez względu na rozpiętość, jeśli dla zmontowania przęsła konieczne jest wykonanie połączeń spawanych albo na śruby sprężające.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

5.1.2. Wymagane opracowania

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań:

- rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej, uwzględniające sposób manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji,
- program wykonania konstrukcji w wytwórni,
- technologię spawania,
- program montażu w miejscu scalania na budowie,
- program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego;
- zestawienie ilości stali konstrukcyjnej.

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi Dokumentacji Projektowej oraz warunki, zawarte w niniejszej Specyfikacji.

Opracowania te podlegają akceptacji przez Inżyniera Kontraktu.

5.1.2.1 Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera Kontraktu programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z projektem technicznym i Specyfikacjami oraz:

- 1) świadectwo kwalifikacji wytwórni,
- 2) harmonogram realizacji,
- 3) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 4) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 5) informacje o dostawcach materiałów,
- 6) informacje o podwykonawcach,
- 7) informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- 8) projekt technologii spawania,
- 9) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- 10) inne informacje, żądane przez Inżyniera Kontraktu,
- 11) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w projekcie technicznym.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń, zawartych w Specyfikacji Ogólnej, a także w Specyfikacji, jeżeli taka jest częścią umowy.

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby. Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg PN-82/S-010052 oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Tolerancja wymiarów liniowych wynosi 1 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

5.1.2.2. Technologia spawania

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymagania, wynikające z Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej Specyfikacji, i zawierać, m.in.:

- dobór metody spawania,
- dobór materiałów spawalniczych,
- dobór parametrów spawania,
- sposób przygotowania krawędzi blach,
- kolejność spawania,
- plan kontroli spoin,
- wytyczne wykonywania kontroli spoin.

Technologia spawania winna być sporządzona przez specjalistę spawalnika i uwzględniać następujące czynniki wyjściowe:

- dynamiczność obciążenia, działającego na konstrukcję,
- powtarzalność obciążenia (efekty zmęczenia),
- konieczność ograniczenia do minimum odkształceń i naprężeń spawalniczych.

Technologia spawania musi obejmować zarówno wytworzenia konstrukcji w wytwórni jak i prac montażowych na placu budowy.

5.1.2.3. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera Kontraktu programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- 1) harmonogram terminowy realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) projekt montażu,
- 5) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to projekt techniczny,
- 6) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego (jeśli występuje),
- 7) informacje o podwykonawcach,
- 8) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 9) projekt technologii spawania (jeśli występuje),
- 10) projekt technologii wykonania połączeń ciernych (jeśli występują),
- 11) sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
- 12) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 13) inne informacje żądane przez Inżyniera Kontraktu.

Częścią składową programu montażu jest Projekt montażu. Projekt ten opracowuje się na podstawie dyspozycji zawartych w Dokumentacji Projektowej i powinien on zawierać, m.in.:

- sprawdzenie wytrzymałości i odkształceń konstrukcji w poszczególnych etapach montażu,
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji pomocniczych (podpory montażowe, podesty robocze itp.),
- rysunki robocze konstrukcji i urządzeń wymienionych powyżej,
- organizację placu budowy na okres scalania i montażu konstrukcji,
- rysunki, ilustrujące przebieg montażu w poszczególnych jego etapach,
- instrukcję zabezpieczenia warunków BHP.

Projekt organizacji montażu podlega akceptacji przez Inżyniera Kontraktu pod względem jego zgodności z założeniami, przyjętymi przy ich sporządzaniu.

5.1.4. Akceptowanie stosowanych technologii

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym lub zachodzi konieczność zmiany technologii, Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

5.1.5. Kontrola wykonywanych robót

Inżynier Kontraktu jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier Kontraktu podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

5.1.6. Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy

Decyzje Inżyniera Kontraktu są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

- 1) wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni),
- 2) budowy (w trakcie montażu).

5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

5.2.1 Obróbka elementów

5.2.1.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-S-10050:1989 pkt 2.4.2.

5.2.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego, ale tak, by zachowane były wymagania PN-S-10050:1989 pkt. 2.4.1.1. Cięcie elementów można wykonać dla stali S235 mechanicznie nożycami lub piłą albo dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne, a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu i naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nieobcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępować 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-EN ISO 9013:2008. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia :

Wymiar liniowy elementu [m]	poniżej 1	od 1 do 5	ponad 5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1,5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z PN-EN ISO 9692-1:2008 oraz Kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego (automatycznego lub półautomatycznego). Przy ukosowaniu termicznym należy usunąć karby i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów obiektów mostowych. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu, muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz powłokami metalizacyjno-malarskimi.

5.2.1.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera Kontraktu wykonać próbne użycie sprzętu, przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane, jeśli, pomierzone po próbnym użyciu, odchyłki nie przekroczą wartości, podanych w PN-S-10050:1989 pkt. 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-S-10050:1989 pkt. 2.4.1.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promień krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne, dopuszczalne wartości, podane w tabeli 1 z PN-S-10050:1989.

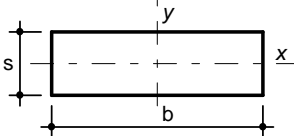
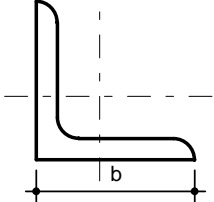
W tabl. 1 podaje się wyciąg z ww. tabeli dla blach i płaskowników.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny, podanych w tab. 1, prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750 °C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5 °C bez użycia wody.

Tabl.1. Największe wartości strzałek ugięcia f i najmniejszej wartości promieni krzywizny r dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych.

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		f	r	f	r
	x-x	$l^2/400s$	$50s$	$l^2/200s$	$25s$
	y-y	$l^2/800b$			
	x-x	$l^2/720b$	$90b$	$l^2/360b$	$45b$
	y-y				

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

Tabl.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru (\pm), [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0
16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

5.2.1.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji technicznej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach, podanych w tabl. 2, przy czym rozróżnia się:

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

5.2.1.5. Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń, wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

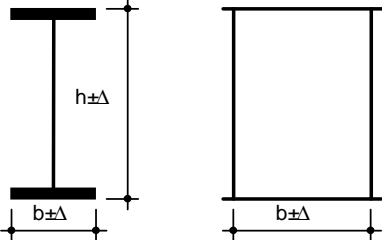
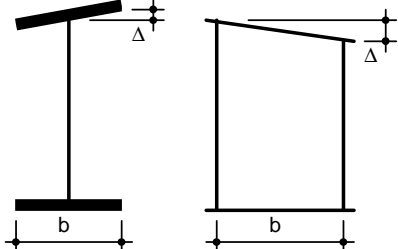
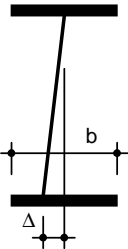
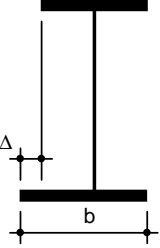
5.2.1.6. Dopuszczalne skrzywienie przekroju

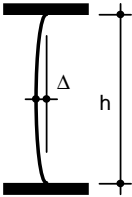
Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

5.2.1.7. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

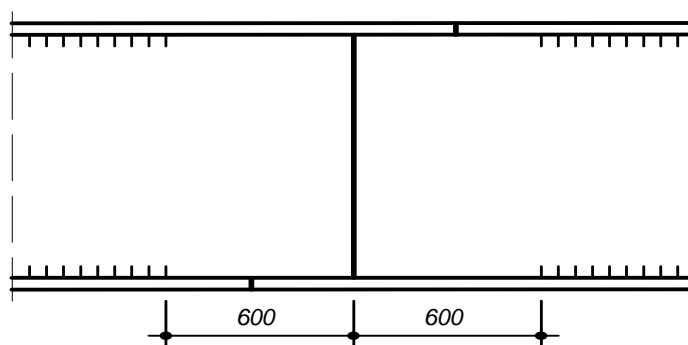
Lp.	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f
1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tabl. 2
2	Nieprostokadłość półek lub ścianek		0,01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0,005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4	Przesunięcie innych części poza środkiem		0,01 b, lecz nie więcej niż 5 mm

5	Wybrzuszenie blach		0,005 wymiaru
---	--------------------	---	---------------

5.2.1.8. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Rys. 1. Swobodne niespawane końce blach przy pasowaniu stykających się elementów.



Zaleca się pozostawienie swobodnych niespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po około 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin, łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym i pasem górnym lub z blachą pokładu, oraz 300 mm dla połączeń żeber jezdni i żeber środnika. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, ewentualnie pachwinowe po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania. Rozwiązanie to pokazano na Rys.1.

5.2.1.9. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m.

5.2.1.10. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych

Dopuszczalne odchyłki podano powyżej w punkcie, dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wrywkowo wg wskazań Inżyniera Kontraktu, przy czym należy mierzyć co najmniej 10% elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5% w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10%, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inżyniera Kontraktu.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10% tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszych ST.

5.2.1.11. Usuwanie przekroczonych odchyłek

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

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

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera Kontraktu stanowią część dokumentacji odbioru konstrukcji.

5.2.1.12. Czyszczenie powierzchni i brzegów

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier Kontraktu przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykanych z zachowaniem wymagań PN-S-10050:1989, PN-M-04251:1987, PN-EN ISO 9013:2008.

5.2.2. Składanie konstrukcji

5.2.2.1. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu projektem technologii spawania, zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera Kontraktu. 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 niezabezpieczeniu 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/s, 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 podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka.

Spoiny należy wykonać tak, aby spełniały wymagania normy PN-EN ISO 5817:2009. Szczegółowe wytyczne odnośnie poziomów jakości spoin powinny zostać zawarte w Planie Kontroli Spoin wykonywanym przez Wytwórcę.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie, szlifierką lub frezarką albo stosować 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-EN ISO 9692-1:2008.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa, zapewniające własności mechaniczne o wartościach niemniejszych niż spawany materiał. 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, tj. 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 elektrod starzonych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Do złobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 252 lub inne zgodnie z normą PN-EN ISO 17659:2008. Do złobienia łukowego - stosować elektrody stalowe otulone EC1.

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%.

Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt, co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

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

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłesnień. W spoinach nieobrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów.

Badania wizualne spoin należy prowadzić wg wytycznych normy PN-EN ISO 17637:2011. Spoiny czołowe należy zbadać metodą ultradźwiękową. Poziomą jakość spoin czołowych należy określić wg wymagań normy PN-EN ISO 5817:2009. (Poziom B dla spoin „specjalnej jakości”, poziom C dla pozostałych spoin). Szczegółowe wytyczne odnośnie poziomów jakości badanych spoin powinny być zawarte w Planie Kontroli Spoin, wykonanym przez Wytwórcę.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie.

Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-EN ISO 9013:2008 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

Powierzchnie przylegające.

Wg PN-EN ISO 5817:2009 poziom jakości wszystkich spoin wg niezgodności spawalniczych, występujących w złączach spawanych, powinien wynosić „B” lub „C”, a która spoina powinna posiadać poziom B lub C, określa dokumentacja warsztatowa lub wykonawcza.

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-M-04251:1987 nie powinien być większy niż 2,5 µm.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050:1989 pkt. 2.4.4.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi Kontraktu. Badania nieniszczące wykonywać mogą jedynie laboratoria, zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MI podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokółów i przekazać ją Inżynierowi Kontraktu podczas odbioru ostatecznej konstrukcji.

5.2.2.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu

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, zgodny z punktami 2.4.1.2., 2.4.2.8., 2.6.8. i 2.8. normy PN-S-10050:1989, ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt, opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania, musi zostać zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera Kontraktu z przestrzeganiem zaleceń PN-S-10050:1989.

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

5.2.2.3. Przygotowanie połączeń nitowanych, na śruby pasowane i na śruby sprężające

Połączenia z użyciem nitów i śrub przewidziane są do wykonywania na miejscu budowy. W wytwórni należy wykonać przygotowanie powierzchni przylegających i otworów zgodnie z PN-S-10050:1989 pkt.2.4.3.1., pkt. 2.4.3.2., pkt. 2.4.4.1., pkt. 2.4.4.2., pkt. 2.4.4.3.

Jeśli w połączeniach na nity i śruby powierzchnie kontaktowe są duże (np. w blachownicach), w wytwórni należy wykonać do koniecznej średnicy jedynie otwory do łączników tymczasowych i montażowych. Podczas montażu, w trakcie scalania i wymiany łączników tymczasowych na stałe dokonuje się rozwiercenia tych otworów do ostatecznej średnicy. Pozostałe otwory wykonuje się o średnicach 3 ÷ 4 mm mniejszych, by rozwiercić je do średnicy ostatecznej podczas scalania konstrukcji.

W przypadku, gdy rozmiary powierzchni kontaktowych są małe (np. w przyłączeniach elementów kratownic do węzłów) i w wytwórni wykonywany jest pełny próbny montaż, Inżynier Kontraktu może dopuścić rozwiercanie otworów do ostatecznej średnicy w czasie próbnego montażu.

Po wykonaniu w wytwórni otworów należy sporządzić dokumentację z ich opisem, celem przekazania Wykonawcy montażu.

5.2.2.4. Wykonanie elementów dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy

Elementy, które nie pozostają na trwałe w moście, mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą a Inspektorem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji Ogólnej.

5.2.2.5. Próbnym montaż stalowej konstrukcji

Należy dążyć do tego, aby wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbnym montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050:1989 pkt 2.4.4.5. i pkt 2.4.4.6. Za zgodą Projektanta i Inżyniera Kontraktu dopuszcza się rezygnację z próbnego montażu.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inżyniera Kontraktu 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 (np. w przypadku dużych przęseł spawanych na miejscu budowy), Inżynier Kontraktu może dopuścić wykonanie montażu próbnego, polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów, przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić, czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi $\pm 10\%$ projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości).

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej konstrukcji.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inżyniera Kontraktu oraz 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, 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.

5.2.2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone wg Ogólnej Specyfikacji Technicznej M-14.02.00. Wykonanie czynności, związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych, powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.2.2.7. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-S-10050:1989 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 Inżynier Kontraktu, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa, montującego konstrukcję. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) projekt techniczny i rysunki warsztatowe,
- 2) dziennik wytwarzania,
- 3) atesty użytych materiałów,
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- 5) protokoły odbiorów częściowych,
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- 7) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

5.3. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

5.3.1. 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 podkładkach kolejowych). 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.

W miarę możliwości należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach. W przypadku składowania w innej pozycji niż pionowa lub przy innym podparciu niż podano w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

5.3.2. 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 (próbnе uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

Wyznaczenie osi podłużnej konstrukcji

Na podporach należy wyznaczyć w sposób trwały oś konstrukcji, osie dźwigarów głównych i osie łożysk.

Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury $t_0 = 10^{\circ}\text{C}$ w odległościach od osi środka łożysk stałych, odpowiadających dokładnie rozpiętościom teoretycznym pręseł, wg projektu technicznego i rysunków warsztatowych.

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia konstrukcji nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera Kontraktu i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót

5.3.3. Wykonanie połączeń tymczasowych

Konstrukcje nitowane lub skręcane z użyciem śrub sprężających muszą być początkowo złożone za pomocą śrub montażowych i sworzni. Liczba łączników tymczasowych (śrub montażowych i sworzni) powinna być określona w projekcie montażu. Projekt musi również przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmienność kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo. Jeśli Wykonawca chce zastosować liczbę łączników tymczasowych mniejszą niż 35% liczby nitów lub śrub każdego połączenia, to powinien uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

Elementy drugorzędne ustroju niosącego, takie jak belki podłużne pomostu, stężenia poprzeczne, zwiatrowania, tężniki, słupki lub wieszaki drugorzędne itp., powinny być w czasie montażu na rusztowaniach zamocowane za pomocą połączeń tymczasowych.

Ostateczne połączenie konstrukcji za pomocą łączników docelowych może być wykonane po ustawieniu przęsła w takich punktach podparcia, jakie przewidziane są w fazie eksploatacji.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania, zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków, przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów.

5.3.4. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy

5.3.4.1. Połączenia spawane

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w projekcie montażu. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych, musi być to zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu wpisem do dziennika budowy. Spawanie nieprzewidzianych w projekcie montażu uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera Kontraktu. Inżynier Kontraktu może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050:1989 pkt. 2.4.4.4. 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 48 godzin po ich wykonaniu. Koszty badań nieniszczących ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokółów i przekazać ją Inżynierowi Kontraktu podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.3.4.2. Wykonanie otworów

O ile nie jest określone inaczej, w dokumentacji, przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny być prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone

mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwiercanie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Złe wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inżyniera Kontraktu.

5.3.4.3. Połączenia śrubowe

We wszystkich połączeniach śrubowych, śruby powinny mieć taką długość, aby przechodziły przez elementy łączone i nakrętkę z podkładkami, lecz nie wystawały więcej niż 10 mm i nie mniej jak dwa zwoje gwintu. Wytwórca konstrukcji obowiązany jest dostarczyć Wykonawcy montażu odpowiednią ilość śrub (uwzględniając pewną ich ilość na odrzucenie, zaginięcie, uszkodzenie itp.) odpowiedniego typu i długości wraz z kompletem atestów i dokumentacji badań. Wynikiem tego powinien być protokół lub zapis w dzienniku budowy, stwierdzający możliwość stosowania danej partii śrub, nakrętek i podkładek do montażu.

Nachylenie powierzchni elementu do łba lub nakrętki nie powinno być większe niż 1/20 w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi śruby. Łączone elementy powinny do siebie przylegać i nie mogą być rozdzielane przez uszczelki czy inne ściśliwe materiały. Przy połączeniu wszystkie powierzchnie kontaktowe (łącznie z przylegającymi do łba śruby, nakrętek i podkładek) powinny być oczyszczone z zendry, brudu, zadziorów czy innych obcych materiałów, które mogłyby przeszkodzić w dokładnym przyleganiu powierzchni. Farby są dozwolone między powierzchniami kontaktowymi w przypadku połączeń, w których dopuszcza się wzajemne przemieszczanie (poślizg).

W połączeniach tarciovych powierzchnie kontaktowe muszą być odpowiednio przygotowane w celu osiągnięcia wymaganego współczynnika tarcia. Jeśli sposobu przygotowania powierzchni kontaktowych nie określa projekt techniczny, powinien to uczynić Inżynier Kontraktu. Dla wszystkich stali konstrukcyjnych dopuszcza się następujące metody przygotowania powierzchni kontaktowych:

- 1) piaskowanie,
- 2) śrutowanie,
- 3) metalizacja,
- 4) powłoki metaliczno-malarskie.

Każdorazowo przed rozpoczęciem montażu połączenia tarciovego styku głównego, łączącego większe segmenty (np. w kratownicy grupy krzyżulców z pasami, poprzecznice z podłużnicami, segmenty dźwigarów głównych pomiędzy sobą, poprzecznice z dźwigarami głównymi), powinien być sporządzony odrębny protokół odbiorczy dla połączeń sprężonych w obrębie segmentu.

W protokole należy podać:

- 1) nazwisko przedstawiciela wykonującego odbiór,
- 2) datę i miejsce sporządzenia protokołu,
- 3) potwierdzenie odbioru przygotowania wszystkich powierzchni kontaktowych z podaniem sposobu ich przygotowania i datą wykonania czynności,
- 4) ocenę stanu powierzchni w chwili montażu.

Powierzchnie kontaktowe nieodpowiednio przygotowane i niespełniające warunków projektowych nie mogą być przyjęte.

Przed montażem elementów z połączeniami tarciovymi Inżynier Kontraktu obowiązany jest poświadczyc protokolarnie właściwe wykonanie wszystkich powierzchni kontaktowych.

W połączeniach wielośrubowych kolejność sprężania należy w pierwszej fazie zaczynać od środka i postępować symetrycznie ku śrubom krawędziowym. Wszystkie konstrukcje, łączone za pomocą śrub sprężających, podlegają próbnemu montażowi (w przypadku dużych mostów Inżynier Kontraktu może wyrazić zgodę na próbny montaż częściowy), który wykonuje się przez złożenie konstrukcji, stosując śruby montażowe w ilości 25% ogólnej liczby śrub sprężających.

Przy wkładaniu śrub nie należy stosować naciągania elementów za pomocą przebijaków stożkowych. Można posługiwać się podnośnikami i ściągami.

Sprężanie powinno być wykonywane według zatwierdzonego przez Inżyniera Kontraktu programu, zawierającego kolejność i sposób naciągania śrub. Prace powinny być prowadzone w obecności przedstawiciela Inżyniera Kontraktu.

Po zakończeniu montażu połączeń każdego fragmentu konstrukcji powinien być sporządzony protokół odbiorczy.

W protokóle tym należy podać:

- 1) nazwisko przedstawiciela wykonującego odbiór,
- 2) datę i miejsce sporządzenia protokołu,
- 3) datę (godziny) montażu i informacje o temperaturze i wilgotności powietrza,
- 4) nr protokołu dopuszczenia powierzchni do montażu,
- 5) rodzaj śrub, nakrętek i podkładek,
- 6) informacje o rodzaju klucza i podstawę dopuszczenia go do montażu,
- 7) informacje o podstawie przyjęcia współczynnika k ,
- 8) schemat połączenia z oznaczeniem kolejności sprężania śrub i wymienieniem wartości momentów skręcających w fazie I oraz w fazie II,
- 9) potwierdzenie wykonania zabiegu sprężania zgodnie z Projektem technologicznym,
- 10) podpis upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy.

Śruby dokręcone do 100% siły sprężającej trzeba oznaczyć farbą. Połączenia śrubami sprężającymi należy zabezpieczyć zewnętrznie przed przeciekami wody do szczelin kontaktowych przez posmarowanie ich gęstą farbą podkładową z pigmentem metalicznym lub specjalnie do tego celu produkowanym kitem z zatarciem wszystkich styków między podkładkami i nakrętkami lub łbami śrub.

Szczególna ostrożność wymagana jest przy naciągu śrub. Wykonawca ma obowiązek pouczyć ekipy montażowe o grożących niebezpieczeństwach złamania się lub zeskoczenia klucza oraz kruchego pęknięcia śrub i wystrzelenia łba siłą odrzutu nagromadzonej energii sprężającej w czasie i bezpośrednio po dokręceniu. W czasie sprężania w rejonie robót nie może przebywać żaden zbędny pracownik.

Ponadto przy wykonywaniu połączeń tarciovych należy przestrzegać wymagań PN-S-10050:1989 oraz Wytocznych opublikowanych w zeszycie Nr 12 serii "Studia i materiały" IBDiM 1978 r.

5.3.4.4. Połączenia nitowane

Wykonanie i odbiór musi odpowiadać warunkom określonym w normie PN-S-10050:1989.

5.3.4.5. Połączenia klejowo-sprężone

Warunki wykonania i odbioru połączeń niejednorodnych zależą od ich rodzaju i muszą być zawarte w dokumentacji technicznej i zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

5.3.5. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem

5.3.5.1. Łączniki sworzniowe do konstrukcji zespolonych

Typ, rodzaj, średnica i długość sworzni oraz ich rozmieszczenie powinny być zgodne z projektem technicznym i Instrukcją Nr 7 i Nr 11 IBDiM. Maksymalne przesunięcie od zaplanowanego miejsca przyspawania wynosi 2,5 cm pod warunkiem, że sąsiedni sworznie zachowuje, wymagane Instrukcją Nr 7, odległości. Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być czyste, wolne od rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, smarów, zwłaszcza w czasie spawania i tuż przed zalaniem betonu. Powierzchnia elementu, do której przyspawany jest sworznie, musi być pozbawiona zendry, korozji, brudu, farby, smarów itp. Zanieczyszczenia mogą powodować powstawanie nieprawidłowej spoiny.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Kontraktu w celu zatwierdzenia przed spawaniem następujące informacje:

- 1) nazwę producenta i rodzaj urządzenia spawalniczego,
- 2) określenie rodzaju źródła prądu,
- 3) opis łącznika sworzniowego i atesty materiału, z którego wykonano łączniki.

Po przyspawaniu sworzni należy wykonać ich badania wg PN-S-10050:1989 pkt 3.2.9. Jeśli projekt techniczny przewiduje stosowania innych łączników niż sworzniowe, w programie montażu Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera Kontraktu technologię wykonania, uwzględniającą zapobieganiu powstawaniu koncentracji naprężeń przy spawaniu tych łączników.

5.3.5.2. Przygotowanie konstrukcji do wykonania współpracującego pomostu betonowego

Betonowanie płyty pomostu, współpracującego z dźwigarami stalowymi, powinno odbywać się zgodnie z opracowanym projektem betonowania dla przęsła o rozpiętości powyżej 21,0 m przy dodatkowym podparciu lub wstępnym wygięciu konstrukcji stalowej (podniesieniu wykonawczym). Przy przęsłach dużej rozpiętości zaleca się stosować dodatkowe podparcie z jednoczesnym wstępnym wygięciem. Inżynier Kontraktu może nakazać wykonanie badań, potwierdzających nośność dodatkowych podpór i kontrolę wstępnego wygięcia. W obiektach mostowych, w których zostaną wprowadzone do konstrukcji stalowej dodatkowe siły, uzyskane przez opuszczenie konstrukcji po zabetonowaniu płyty betonowej, podniesienie wykonawcze musi być odebrane przez Inżyniera Kontraktu, a jego parametry wpisane do dziennika budowy. Maksymalne odchyłki w stosunku do projektu technicznego nie mogą wynosić więcej niż 5%.

W czasie betonowania płyty pomostowej konstrukcja stalowa musi być podparta w miejscach podparcia docelowego na łożyskach. Nie dopuszcza się podpierania konstrukcji na poprzecznicach podporowych.

Opuszczanie konstrukcji na łożyska należy wykonywać stopniowo, ze skokiem nie większym niż 1/4 podniesienia wstępnego.

Powierzchnie kontaktowe betonu ze stalą powinny być zabezpieczone antykorozyjne farbą podkładową z pigmentem metalicznym.

Z uwagi na naprężenia, wywołane skurczem betonu, należy stosować betonowanie odcinkowe z zachowaniem kilku lub kilkunastogodzinnych przerw technologicznych. Długość przerwy musi być zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu, jest ona uzależniona od warunków, w których odbywa się betonowanie. Liczba i długość odcinków oraz kolejność betonowania, jeśli nie jest określona w projekcie technicznym, powinna być zaproponowana w programie montażu przez Wykonawcę i zaaprobowana przez Inżyniera Kontraktu. Podczas betonowania muszą być pobierane próbki betonu do

badan. W ustrojach ciągłych betonowanie płyty współpracującej musi odbywać się wg, założonej w projekcie betonowania, technologii. Technologia wykonania układów ciągłych powinna zmierzać do eliminacji lub zmniejszenia skutków oddziaływania momentów ujemnych, pojawiających się nad podporami pośrednimi. Oprócz wprowadzenia wstępnych sił do konstrukcji stalowej, układanie betonu powinno wymuszać w pierwszej kolejności jak największe momenty ujemne nad podporami w dźwigarach stalowych, aby, gdy pojawi się tam beton pracujący (stwardniały), był on jak najmniej rozciągany. Betonowanie musi odbywać się przy obecności przedstawiciela Inżyniera Kontraktu.

5.3.6. Osadzenie przęseł na podporach

Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier Kontraktu musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i ich posadowienia, zachowując warunki określone w PN-S10050:1989 pkt. 2.6.3. i pkt. 3.3.1. Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężającej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania przęsła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych tak, by w jednej fazie nie opuszczać więcej niż 1/500 rozpiętości przęsła. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera Kontraktu.

5.3.7. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej (chyba, że dokumentacja przewiduje inaczej). Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Ogólną Specyfikacją Techniczną M 14.02.00.

Zaleca się, aby na pierwszym dźwigarze (uzgodnić z Inspektorem) pierwszego przęsła (licząc wg kilometrażu drogi) od strony wewnętrznej umieścić po zakończeniu malowania schematyczny rysunek konstrukcji z zaznaczonymi warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego dla poszczególnych elementów głównych. Oznaczenie, o którym mowa, powinno zostać naniesione jaskrawym kolorem farby w miejscu nienarażonym na zniszczenie.

5.3.8. Rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły, wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu i projektanta konstrukcji projekt rusztowań nie może być bez ich zgody zmieniany.

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać stosownym wymaganiom, podanym przez producenta rusztowań lub normom.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali 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.

5.3.9. BHiP i ochrona środowiska

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

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”
Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy.
Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni.
Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni.
Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera Kontraktu.

Wytwórca konstrukcji stalowych obowiązany jest do wydania świadectwa jakości na podstawie przeprowadzonej przez siebie kontroli jakości. To samo dotyczy Wykonawcy, wykonującego montaż na miejscu scalania.

6.2.2. Sprawdzenie jakości materiałów

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań, podanych w punkcie 2. 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. niniejszej Specyfikacji.

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe oraz ocechowanie 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,
- wyniki badań,
- podpis i pieczęć Wytwórni.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu, czy posiadają atesty, wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz niniejszą ST oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

6.2.3. Kontrola wykonania konstrukcji i jej montażu

Wg zasad z punktu 5 niniejszej Specyfikacji.

6.2.4. Kontrola jakości wykonania połączeń spawanych

6.2.4.1 Podstawy formalne

Badanie i klasyfikację wad złączy spawanych należy wykonać w oparciu o „stare” normy PN. Przyjęcie to wynika z obowiązywania norm do projektowania oraz badań i odbiorów stalowych konstrukcji mostowych, które w zakresie sposobu klasyfikacji złączy spawanych odwołują się właśnie do „starych” norm PN. Pozwala to na zachowanie spójności pomiędzy procedurami oceny złączy i procedurami wymiarowania konstrukcji. Rozwiązania przyjęte w normach „europejskich” PN-EN nie uwzględniają specyfiki stalowych konstrukcji mostowych, zawartej w obowiązujących normach do projektowania i dlatego normy te nie mogą być w tym przypadku stosowane.

Dopuszcza się stosowanie norm „europejskich” PN-EN w odniesieniu do tych badań, których wyniki interpretuje się niezależnie i które nie są bezpośrednio związane z określaniem wadliwości spoin (np. badania niszczące spoin, oceniające ich parametry wytrzymałościowe).

6.2.4.2. Wymagania ogólne

Zakres i rodzaj badań oraz oznaczenie klas spoin podane są w Dokumentacji Projektowej. Zakres ten winien być uściślony przez Wykonawcę w projekcie technologii spawania i podlega akceptacji przez Inżyniera Kontraktu. Koszty badań ponosi Wykonawca.

Wszystkie spoiny warsztatowe i montażowe podlegają sprawdzeniu, poziom jakości wszystkich spoin wg niezgodności spawalniczych, występujących w złączach spawanych, powinien wynosić „B” lub „C” zgodnie z PN-EN ISO 5817:2009

6.2.4.3. Spawacze i ich marki

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera Kontraktu. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest Wykonawca.

6.2.4.4. Badanie spoin

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inżynierowi Kontraktu. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 48 godzin po ich wykonaniu.

a) Badania wizualne

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 17637:2011. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielkości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Poziom jakości spoin dobierać wg normy PN-EN ISO 5817:2009. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

b) Badania ultradźwiękowe

Badania ultradźwiękowe obejmują wszystkie złącza doczołowe na całej długości. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera Kontraktu. Przy wyborze metody badania należy kierować się zaleceniami przedstawionymi w tabeli 3 PN-EN ISO 17635:2010.

Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie osoby posiadające certyfikat kompetencji personelu NDT.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci protokołów i przekazać ją Inżynierowi Kontraktu podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-EN ISO 16827:2014-06 oraz PN-EN ISO 23279:2010, PN-EN ISO 17640:2011. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 11666:2011

c) Badania magnetyczno-proszkowe

Badania magnetyczno-proszkowe obejmują 100% spoin doczołowych i teowych o niepełnym przetopie, 25% spoin pachwinowych wykonanych warsztatowo oraz 50% spoin pachwinowych wykonanych na montażu. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera Kontraktu.

Badania magnetyczno-proszkowe należy wykonać wg PN-EN ISO 17638:2010. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 23278:2010.

6.2.5. Badania niszczące – płyty próbne

Wykonawca może odstąpić od wykonania płyt próbnych dla złączy spawanych doczołowych i teowych w przypadku posiadania uznanej technologii spawania wg PN-EN ISO 15614-1:2008/A1:2010. Płyty próbne należy wykonać w warunkach oraz z zastosowaniem parametrów takich samych, jak przy wykonywaniu złączy spawanych konstrukcji.

6.2.5.1. Płyty próbne dla złączy doczołowych

Płyty próbne należy wykonać dla złączy doczołowych o grubości spawanych materiałów: 15, 20, 30 mm dla każdej stosowanej metody spawania. Wymiary płyt próbnych złączy doczołowych uzależnione są od grubości spawanych elementów i wynoszą odpowiednio:

- dla bl. 15 mm 100 x 350 mm,
- dla bl. 20 mm 150 x 350 mm,
- dla bl. 30 mm 200 x 350 mm.

Płyty próbne dla złączy doczołowych należy poddać następującym badaniom nieniszczącym i niszczącym:

- badanie radiograficzne,
- próba statyczna rozciągania,
- próba zginania,
- próba udarowości na próbkach Mesnagera w temperaturze -40°C i Charpy w temp. -20°C,
- badanie twardości,
- badanie makroskopowe.

Badania płyt próbnych dla złączy doczołowych należy wykonać wg punktu 3.28 PN-S-10050:1989.

6.2.5.2 Płyty próbne dla złączy teowych

Płyty próbne złącza teowego należy wykonać w dwóch wersjach:

- płyta próbna dla złącza teowego ze spoiną pachwinową a6, łącząca środknik poprzecznic (bl. 10) z pasem dolnym poprzecznic (bl. 10),

- Płyta próbna złącza teowego ze spoiną czołową K15, łącząca środnik z pasem dolnym dźwigara skrzynkowego.

Wymiary płyt próbnych złączy teowych uzależnione są od grubości spawanych elementów i wynoszą odpowiednio:

- Płyta dolna (pozioma) 150 x 200 mm,
- Płyta pionowa (środnik) 200 x 200 mm.

Płyty próbne dla złączy teowych należy poddać badaniom:

- metalograficzne wg PN-S-10050:1989 pkt. 3.2.8.9,
- badaniu twardości wg PN-S-10050:1989 pkt. 3.2.8.8.

W zgładach nie powinny występować pęknięcia i braki przetopu. Głębokości wtopienia przy spoinach pachwinowych nie powinny być mniejsze niż 0,3 grubości spoiny i nie mniejsze niż 2 mm.

6.2.6. Wymagane poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych

- Badanie wizualne: wymagany poziom jakości B (dla spoin „specjalnej jakości”) lub C (dla pozostałych spoin) wg PN-EN ISO 5817:2009,
- Badanie magnetyczno-proszkowe: wymagany poziom jakości C wg PN-EN ISO 5817:2009,
- Badanie ultradźwiękowe: wymagany poziom jakości B (dla spoin „specjalnej jakości”) lub C (dla pozostałych spoin) wg PN-EN ISO 5817:2009.

6.2.7. Usuwanie wad spawania

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań, jako nieodpowiadające wymaganiom, należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie.

Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi Kontraktu dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

6.2.8. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera Kontraktu, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier Kontraktu podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN-S-10050:1989. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera Kontraktu stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

7. OBMIAR

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla konstrukcji stalowej jest 1 kg. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

1. Ciężar właściwy stali i staliwa należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu.
2. Ciężar śrub, nakrętek, ściąągów i sworzni do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.
3. Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych.
4. Ciężar spoin wlicza się do tonażu w ilości 1,8% ciężaru konstrukcji.
5. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m².

8. ODBIÓR

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Zakres i czas wykonywania odbiorów.

Odbiorom podlega każdy etap wykonania konstrukcji stalowej, a więc:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię - odbioru dokonuje się w wytwórni po wykonaniu próbnego montażu konstrukcji i naniesieniu powłok zabezpieczenia antykorozyjnego (wykonanie powłok wg oddzielnej specyfikacji),
- po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie,
- po wykonaniu próbnego obciążenia - odbiór końcowy (próbne obciążenie według oddzielnej specyfikacji).

8.2.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-S-10050:1989. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań, przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier Kontraktu, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt oraz autor Dokumentacji Projektowej. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe,
- Dziennik wytwarzania,
- atesty użytych materiałów,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- protokoły odbiorów częściowych,
- 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 winien być potwierdzony Protokołem Odbioru.

8.2.3. Odbiory pośrednie w trakcie budowy obiektu

Ilość i zakres odbiorów w trakcie budowy obiektu należy dostosować do przyjętej technologii budowy. Minimalny zakres odbiorów obejmuje:

- sprawdzenie wytyczenia osi obiektu i osi łożysk,
- sprawdzenie poziomu ciosów podłożyskowych i łożysk,
- sprawdzenie rusztowań,
- sprawdzenie geometrii konstrukcji po ustawieniu na podporach montażowych, a przed wykonaniem połączeń (spawaniem styków) z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego,
- badania jakości połączeń spawanych (spoin) wykonywanych na budowie,
- sprawdzanie robót zanikających.

Zakres ten może być poszerzony przez Inżyniera Kontraktu o dodatkowe elementy wynikające ze specyfiki obiektu.

8.2.4. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją-nawierzchnią, dojazdami itp.) i po próbnym obciążeniu. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w normie PN-S-10050:1989.

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

- 1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- 2) nazwiska przedstawicieli:
 - Inżyniera Kontraktu,
 - Wytwórcy konstrukcji,
 - Wykonawcy montażu,
 - Biura Projektów opracowującego Dokumentację Projektową,
- 3) oświadczenie o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy, w skład której wchodzi:
 - Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami,
 - Dziennik wytwarzania w Wytwórni,
 - Dziennik Budowy,
 - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
 - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań, wymaganych w poszczególnych Specyfikacjach, związanych z wykonaniem obiektu,
 - protokoły odbiorów częściowych,
 - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu,
- 4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej Specyfikacji,
- 5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od Dokumentacji Projektowej, niemających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu,
- 6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji,
- 7) podpisy stron odbioru wg punktu 2) protokołu.

9. PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., "Wymagania Ogólne".

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów.

Zaaprobowany tonaż wykonanej konstrukcji wg obmiaru jest płatny na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

w zakresie wytwarzania konstrukcji:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- wykonanie konstrukcji,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, dokumentacji warsztatowej, rysunków i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera Kontraktu wykonywania jego czynności,

w zakresie montażu konstrukcji na budowie:

- odebranie od Wytwórcy konstrukcji,
- dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie;
- dostarczenie pozostałych czynników montażu,
- montaż konstrukcji,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- umożliwienie Inżynierowi Kontraktu wykonywania jego czynności,
- rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy ewentualnych rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych,
- zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych.

Usunięcie ewentualnych uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego Wykonawca montażu wykonuje na własny koszt.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

10.1.1. Stalowe konstrukcje mostowe

PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe – Konstrukcje stalowe – Wymagania i badania
PN-EN 1993-2:2010	Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 2: Mosty stalowe

10.1.2. Materiały

PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania

	niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-EN ISO 8501-2:2011	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 2: Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
PN-EN ISO 8501-3:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.
PN-H-97080-06:1984	Ochrona czasowa – Warunki środowiskowe ekspozycji
PN-EN 10160:2001	Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa)
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-6+A1:2009	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie
PN-EN 10113-1:1997	Wyroby walcowane na gorąco ze spawalnych drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych – Ogólne warunki dostawy.
PN-EN 10130:2009	Wyroby płaskie walcowane na zimno ze stali niskowęglowych do obróbki plastycznej na zimno – Warunki techniczne dostawy
PN-H-92127:1973	Blachy stalowe żeberkowe
PN-H-93000:1984	Stal węglowa i niskostopowa – Walcówka i pręty walcowane na gorąco
PN-H-93010:1991	Stal – Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-EN 10056-2:1998	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary
PN-EN 10279:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco – Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
PN-EN 10055:1999	Stal – Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco – Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów
PN-H-93407:1991	Stal – Dwuteowniki walcowane na gorąco
PN-EN 12385-1+A1:2009	Liny stalowe – Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN ISO 4035:2004	Nakrętki sześciokątne niskie (ze ścięciem) – Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 8675:2004	Nakrętki sześciokątne niskie (ze ścięciem) z gwintem metrycznym drobnozwojnym – Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 7089:2004	Podkładki okrągłe – Szereg normalny – Klasa dokładności A
PN-EN ISO 4759-3:2004	Tolerancja części złącznych – Część 3: Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek – Klasy dokładności A i C
PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe – Szereg normalny – Klasa dokładności C
PN-M-82008:1977	Podkładki sprężyste
PN-M-82009:1979	Podkładki klinowe do dwuteowników
PN-M-82018:1979	Podkładki klinowe do ceowników

PN-EN ISO 4016:2011	Śruby z łbem sześciokątnym – Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4014:2011	Śruby z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 8765:2011	Śruby z łbem sześciokątnym, z gwintem metrycznym drobnozwojnym – Klasy dokładności A i B
PN-EN 24015:1999	Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej) – Klasa dokładności B
PN-M-82343:1983	Śruby ze łbem sześciokątnym powiększonym do połączeń sprężanych
PN-H-84023-01:1989	Stal określonego zastosowania – Wymagania ogólne – Gatunki
PN-H-84023-02:1989	Stal określonego zastosowania – Stal niskowęglowa magnetycznie miękka – Gatunki
PN-H-84023-03:1989	Stal określonego zastosowania – Stal niskowęglowa na blachy i taśmy – Gatunki
PN-H-84023-04:1989	Stal określonego zastosowania – Stal niskowęglowa zwykłej jakości – Gatunki
PN-H-84023-05:1989	Stal określonego zastosowania – Stal niskowęglowa wyższej jakości, niskostopowa i stopowa – Gatunki
PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania – Stal do zbrojenia betonu – Gatunki
PN-H-84023-07:1989	Stal określonego zastosowania – Stal na rury – Gatunki
PN-H-84023-08:1989	Stal określonego zastosowania – Stal na łańcuchy ogniowe – Gatunki
PN-H-93011:1996	Stal konstrukcyjna – Kęsy i pręty kwadratowe walcowane na gorąco na butle do gazów technicznych i ciśnieniowe zbiorniki stałe
PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania – Stal do zbrojenia betonu – Gatunki
PN-EN 15273-3:2010	Kolejnictwo – Skrajnie – Część 3: Skrajnie budowli
PN-EN 15273-2:2010	Kolejnictwo – Skrajnie – Część 2: Skrajnia pojazdów szynowych
PN-EN ISO 9013:2008	Cięcie termiczne – Klasyfikacja cięcia termicznego – Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-M-04251:1987	Struktura geometryczna powierzchni – Chropowatość powierzchni – Wartości liczbowe parametrów
PN-H-01102:1973	Cechowanie stalowych półproduktów i wyrobów hutniczych

10.1.3. Spawalnictwo

PN-EN ISO 9692-1:2008	Spawanie i procesy pokrewne – Zalecenia dotyczące przygotowania złączy – Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
PN-EN ISO 5817:2009	Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO 17659:2008	Spawanie – Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych/zgrzewanych z ilustracjami
PN-EN ISO 17637:2011	Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN ISO 17635:2010	Badania nieniszczące spoin – Zasady ogólne dotyczące metali

PN-EN 583-5:2005	Badania nieniszczące – Badania ultradźwiękowe – Część 5: Charakteryzowanie i wymiarowanie nieciągłości
PN-EN ISO 23279:2010	Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe – Charakterystyka wskazań w spoinach
PN-EN ISO 10893-6:2011	Badania nieniszczące rur stalowych – Część 6: Badanie radiograficzne spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości
PN-EN ISO 17640:2011	Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe złączy spawanych
PN-EN ISO 11666:2011	Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe złączy spawanych – Poziomy akceptacji
PN-EN ISO 17638:2010	Badanie nieniszczące spoin – Badanie magnetyczno-proszkowe
PN-EN ISO 23278:2010	Badanie nieniszczące spoin – Badanie magnetyczno-proszkowe spoin – Poziomy akceptacji
PN-EN 12517-1:2008	Badania nieniszczące spoin – Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii – Poziomy akceptacji
PN-EN ISO 15614-1:2008/A1:2010	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Badanie technologii spawania – Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu
PN-EN ISO 9692-1:2008	Spawanie i procesy pokrewne – Zalecenia dotyczące przygotowania złączy – Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja
PN-EN ISO 14341:2011	Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja
PN-EN ISO 14171:2010	Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe lite, druty elektrodowe proszkowe i kombinacje elektroda/topnik do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja
PN-EN 760:1998	Materiały dodatkowe do spawania – Topniki do spawania łukiem krytym – Oznaczenie

10.2 Inne dokumenty

"Zalecenia dotyczące stosowania w budownictwie mostowym nowych gatunków i asortymentów stali" – opracowanie Instytutu Badawczego Dróg i Mostów na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2002.

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.14.01.02.

KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU ZE STALI TYPU S235

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów wykonanych ze stali typu S235 elementów wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu elementów wiaty i schodów ze stali typu S235.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe wg norm ST WO.00.00.00. i ST M.14.01.00

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego, uzgodnionej z Projektantem, dokumentacji organizacji budowy i montażu. Do ww. dokumentacji należy projekt warsztatowy, transportu, projekt montażu ze szczególnym uwzględnieniem innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych (ewentualne usztywnienia montażowe, uszy montażowe itp.). Ww. projekt powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i konstrukcji.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal profilowa

Na elementy wiaty zastosowano stal niskostopową o normalnej wytrzymałości typu S235J0. Stale powinny spełniać warunki norm PN-EN 10113-1:1997 i PN-EN 10025-6+A1:2009, pozostałe wymagania jak w ST M.14.01.00.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu, zapewniający prawidłowe wykonanie robót, określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji

technicznej, oraz zgodnie z założoną technologią pozostałe wymagania wg ST M.14.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w ST M.14.01.00.

Transport wszystkich materiałów i sprzętu przyjęto przy użyciu transportu samochodowego zapewniającego wymagania określone w PT ciągłości technologicznej robót. Wszystkie elementy związane z bezpieczeństwem oraz wymogi formalne spoczywają na Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Wytwór konstrukcji

Zakres wykonywanych prac wg dokumentacji oraz ST M.14.01.00.

Styki warsztatowe należy wykonać jako spawane na budowie, styki montażowe jako skręcane na śruby.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej należy wykonać zgodnie z ST M.14.02.01. oraz ST M.14.02.02.

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej (nowej) przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki, zabezpieczającej przed korozją. W rejonie styków montażowych powłoki zostaną wykonane na budowie po zmontowaniu konstrukcji w docelowe miejsce.

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP, związanych z ww. robotami, a w szczególności robót przy użyciu sprzętu dźwigowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Zasady kontroli jakości jak w ST M.14.01.00.

Wszystkie spoiny poprzeczne należy poddać w 100% sprawdzeniu metodą ultradźwiękową. Pozostałe spoiny należy badać w ilości 25% długości (wybranej losowo przez Inżyniera Kontraktu) zgodnie z PN-S-10050:1989, PN-EN ISO 10893-6:2011, PN-EN 12517-1:2008, PN-EN ISO 17637:2011.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostkami obmiarowymi jest:

- 1 kg konstrukcji stalowej wytworzonej. Do płatności przyjmuje się ciężar zgodnie z projektem (ciężar konstrukcji stalowej-blachy, profile, śrub, nakrętek i podkładek), zwiększony lub zmniejszony o ilości, wynikające z zaaprobowanych zmian,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Odbiór robót jak w ST M.14.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne".
W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena wytworu 1 kg nowej konstrukcji wiaty obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie dokumentacji warsztatowej,
- wytwór konstrukcji stalowej w warsztacie,
- oczyszczanie stanowisk pracy i usunięcie materiałów pomocniczych,
- demontaż ewentualnych stężeń montażowych, urządzeń pomocniczych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

Antykorozyjne zabezpieczenie konstrukcji jest płatne wg ST M.14.02.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w ST M.14.01.00.

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.14.02.00.

ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.14.02.01.

**ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW
KONSTRUKCJI STALOWYCH PRZEZ MALOWANIE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem zabezpieczenia antykorozyjnego na elementach stalowych, ocynkowanych ogniowo wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

przygotowaniem powierzchni, wykonaniem i odbiorem malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na elementach stalowych konstrukcji wiaty i schodów i obejmują (dot. miejsc, zabezpieczonych wcześniej przez metalizację ogniową zgodnie z ST M.14.02.02.):

- przygotowanie konstrukcji do zabezpieczenia antykorozyjnego,
- dobór ochronnego systemu malarskiego na ocynk ogniowy,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni,
- wykonanie malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na budowie, tzw. poprawek (na elementach nowych i zdemontowanych),
- kontrolę jakości wykonywania robót.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Korozja – wzajemne fizykochemiczne oddziaływanie metalu i jego otoczenia, które powoduje zmiany właściwości metalu i może często prowadzić do pogorszenia funkcji metalu, środowiska lub systemu technicznego, którego element stanowi.
- 1.4.2. Warstwa – ciągłe niewyschnięte wymalowanie, otrzymane z wyrobu lakierowego w rezultacie pojedynczego nałożenia.
- 1.4.3. Powłoka – ciągła warstwa metaliczna lub ciągłe wyschnięte wymalowanie uzyskane z farby, otrzymana po jednokrotnym naniesieniu.
- 1.4.4. Powłoka technologiczna – cienka powłoka nakładana na powłoki metalizacji natryskowej.
- 1.4.5. Powłoka międzywarstwowa – powłoka pomiędzy powłoką gruntową lub technologiczną a powłoką nawierzchniową
- 1.4.6. Powłoka nawierzchniowa – ostatnia powłoka systemu malarskiego, przeznaczona do ochrony znajdujących się pod nią powłok przed wpływem środowiska, przyczyniająca się do całkowitej, deklarowanej przez system, ochrony przed korozją oraz nadająca odpowiednią barwę.

- 1.4.7. Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego - odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.
- 1.4.8. Farba – pigmentowany wyrób lakierowy w postaci cieczy, pasty lub proszku, który, nałożony na podłoże, tworzy kryjącą powłokę o właściwościach ochronnych, dekoracyjnych lub specyficznych technicznie.
- 1.4.9. Ochronny system malarski – suma powłok z farb lub podobnych produktów, które będą otrzymane, lub które już otrzymano na podłożu, w celu ochrony przed korozją.
- 1.4.10. Podłoże – powierzchnia, na którą nakłada się lub już nałożono wyrób lakierowy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Dopuszczone jest stosowanie materiałów zalecanych przez producenta do użycia na powierzchni ocynkowanej ogniowo.

Malarskie zabezpieczenie antykorozyjne na powierzchni nowe ocynkowane ogniowo stanowić będzie epoksydowo – poliuretanowy system malarski złożony z następujących powłok:

- powłoka gruntująca, wykonana z farby epoksydowej, cechującej się dobrymi właściwościami przyczepności do ocynku ogniowego,
- powłoka międzywarstwowa, wykonana z farby epoksydowej grubopowłokowej, charakteryzującej się długim czasem do nałożenia kolejnej warstwy, zawierającej wypełniacze płatkowe z tlenków metali i aluminium,
- powłoka nawierzchniowa, wykonana z farby poliuretanowej, alifatycznej, zawierającej lub nie wypełniacze płatkowe (grubość warstwy nawierzchniowej powinna zapewniać właściwe walory kolorystyczne i możliwości uzyskania zakładanych parametrów ww. warstwy, m. in. grubość).

Nominalna grubość zastosowanego systemu malarskiego na ocynk ogniowy musi być nie mniejsza niż 280 µm.

Wybór konkretnego zestawu zostanie dokonany po przedstawieniu przez Wykonawcę PZJ w zakresie zabezpieczenia antykorozyjnego, zaopiniowanego przez Inspektora. System malarski musi posiadać pozytywne referencje, dotyczące realizacji w budownictwie mostowym, w tym szczególnie dla powierzchni metalizowanych.

Ocynkowanie ogniowe konstrukcji wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 1461. Zwrócić szczególną uwagę na przygotowanie powierzchni i konstrukcyjne do ocynkowania ogniowego. Grubość powłoki zgodna z normą i wymogami dla danej grubości ścianki. Powłoka cynkowa bez nacieków, spękań i znacznych przegrubień. Ocynk ogniowy o grubościach przekraczających trzykrotną zakładaną grubość może tworzyć powłokę o niewłaściwej strukturze i być wadliwy – konieczne usunięcie i ponowne cynkowanie. Ocynkownia winna wystawić Deklarację Zgodności z normą PN-EN ISO 1461 dla powłoki

cynkowej. Nie dopuszcza się napraw i uzupełniania powłoki cynkowej silikonową farbą. Wszelkie naprawy i uzupełnienia należy wykonać zestawem wskazanym przez producenta wybranego systemu malarskiego do pokrycia całej konstrukcji. Naprawy należy wykonać powłoką epoksydową wysokocynkową.

2.1. Akceptowanie materiałów

Inspektor jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

2.2. Badanie materiałów

Inspektor może nakazać wykonanie badań jakości materiału do wykonania malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić według normy przedmiotowej lub Aprobaty Technicznej, w oparciu, o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badania farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały do wykonania malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w określonych przez producenta warunkach i nie dłużej niż wynika to z określonego przez producenta okresu trwałości materiału.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót, określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Sprzęt do czyszczenia

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inspektora. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności $5\div 7 \text{ m}^3/\text{minutę}$ sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. $0,6\div 1,2 \text{ MPa}$. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. $1,0 \text{ MPa}$. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości, tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. Zaleca się stosowanie inżektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego. Przy projektowaniu ilości sprzętu można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić $20\div 80 \text{ m}^2$ powierzchni, a w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej ok. $20\,000 \text{ m}^2$, przy dwumiesięcznym terminie wykonania robót, potrzebne są trzy piaskarki jednostanowiskowe lub jedna trzystanowiskowa. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń. Przy oczyszczaniu przestrzeni zamkniętych

niezbędny jest system wentylacji z odpylaniem. Do wybierania ścierniwa zaleca się stosowanie pompy odsysającej (np. pompy Rootsa o mocy 30 kW).

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30÷50 dm³/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb, dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem. Do filtrowania farb należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości, zalecanej przez producenta wyrobu, lub sita vibracyjne.

Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60. Ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości obiektu, na przykład w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej 20 000 m² i dwumiesięcznym terminie wykonania robót potrzebne są 2÷3 maszyny.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych po osłonięciu obiektu zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nieprzekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze. Częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,
- konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne, zgodne z normami z grupy PN EN ISO 8502 (PN EN ISO 8502-5, PN EN ISO 8502-9), do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok.

Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inspektora. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inspektora.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Składowanie materiałów malarskich

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom, dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych, zgodne z normą PN-C-81400:1989. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić $+5\div+25$ °C. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez producenta okresach, podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

Na każdym opakowaniu produktu powinna być umieszczona etykieta, zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę farby,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- warunki przechowywania,
- klasę bezpieczeństwa pożarowego,
- opis środków ostrożności i wymagań BHP,
- nr PN lub informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną.

Transport materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych, określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400:1989.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1. Wykonanie malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni

5.1.1. Przygotowanie powierzchni

Powierzchnia cynkowana ogniowo, przeznaczona do malowania, powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami producenta farb, podanymi w karcie technicznej materiału.

Przygotowanie powierzchni polega na umyciu konstrukcji, uszorstnieniu, odtłuszczeniu, zmycie wodą z dodatkiem amoniaku.

5.1.2. Wykonanie powłoki gruntującej

Naniesienie powłoki gruntującej powinno nastąpić bezpośrednio po procesie przygotowania ocynku do malowania. Czas ten powinien być określony przez producenta farby. Dopuszczalna metoda nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny.

Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inspektora warstwy ocynku ogniowego.

5.1.3. Wykonanie powłoki międzywarstwowej

Powłokę międzywarstwową należy nanieść na powłokę gruntującą w przedziale czasu określonym przez producenta farby. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk

bezpowietrzny, a także nakładania za pomocą pędzla w miejscach trudno dostępnych i przy wykonywaniu zaprawek.

5.1.4. Wykonanie powłoki nawierzchniowej

Powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać pokryte warstwą nawierzchniową w terminie zalecanym przez producenta farb. Jeżeli upłynął, dopuszczalny przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania.

Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inspektor powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy, powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej zgodnie z wymaganiami, zawartymi w karcie farb (uszerstnienie powierzchni itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.

Czas schnięcia farby w temp. +20 °C wynosi około 3 – 12 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

5.2. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inspektorowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji, zgodnych z wymaganiami umowy,
- organizację brygad roboczych,
- wyposażenie w sprzęt robót podstawowych,
- sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
- organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
- technologię i organizację usuwania odpadów,
- organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
- podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wykonywania robót,
- określenie sposobu umożliwiania Inspektorowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów cząstkowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego.

Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inspektora.

5.3. BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inspektor nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Należy dążyć do tego, by ewentualne oczyszczenie konstrukcji na budowie odbywało się przy pomocy urządzeń o zamkniętym obiegu, by do środowiska nie przedostawały się pyły metaliczne.

5.4. Kolorystyka

Powłokę nawierzchniową należy wykonać dla poszczególnych elementów w kolorystyce, określonej w projekcie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Ogólnie kontrola jakości robót antykorozyjnych powinna być zgodna z PN-EN ISO 12944-7.

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Można stosować jedynie materiały, mające odpowiednie dokumenty, dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności świadczącą o zgodności materiału z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Na podstawie powyższych dokumentów materiały powinny spełniać wymagania, podane w pktcie 2 niniejszej ST. Materiały niespełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inspektorowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Jeśli Inspektor nakaze, Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inspektorowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

6.3.1. Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualna ocena stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

6.3.2. Badanie odłuszczenia

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380÷430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV, ocenę przeprowadza się wg normy PN-EN ISO 8501:2008. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładą

się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

6.3.3. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000. Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

Stopień zapylenia powinien być nie wyższy niż 3.

6.3.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

a) Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5:2005.

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10×10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie $5\mu\text{Scm}^{-1}$. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 cm^3 wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza. Liczbę punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych należy przyjmować wg tablicy.

Liczba punktów pomiarowych przy metodzie zdejmowania zanieczyszczeń jonowych

Wielkość powierzchni w m^2	Liczba punktów pomiarowych
Do 100	5
Powyżej 100 do 1000	10
Powyżej 1 000 do 5000	20
powyżej 5000	20 punktów na każde 5000 m^2

b) Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9:2002. Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze $+20^\circ\text{C}$ podaje się w mS/m .

Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m .

6.3.5. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia - sprawdzenie wg PN-EN ISO 8502-4:2000 i PN-EN ISO 8502-8:2005.

6.4. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów, należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy, mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 metoda 7B.

Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki. Należy kontrolować tzw. wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki, wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, obrzeżach otworów, szczelinach, spoinach, śrubach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i specyfikacją projektową:

- po zagruntowaniu i
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- wygląd zewnętrzny powłoki (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- grubość powłok,
- przyczepność powłok,
- twardość powłoki.

6.5.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5 ÷ 1,0 m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 ÷ 1,0 m.

W przypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każdą z nich traktować jako oddzielną część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Liczbę miejsc obserwacji można przyjmować wg tablicy.

Liczba miejsc obserwacji wyglądu zewnętrznego powłoki

Powierzchnia w m ²	Liczba miejsc obserwacji
do 50	1 ÷ 2
Powyżej 50 do 100	2 ÷ 4
Powyżej 100 do 1000	5
na każde następne 1000	5

Wynik obserwacji podaje się w sposób następujący:

- liczbę wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmującą 100% ocenianej powierzchni,

- liczbę miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w liczbach bezwzględnych,
- procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji.

6.5.1.1. Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych. Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się powłoki, spęcherzenie i zmarszczenie. Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórki pomarańczową i kratery wynikające z podnoszenia się powłoki,
- kratery przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

6.5.1.2. Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy).

Klasy jakości powłok malarskich

Lp.	Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
1	Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
2	Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1 cm ²
3	Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
4	Ukłucia igłą, kratery	Pojedyncze ukłucia igłą	Dość liczne ukłucia igłą, pojedyncze kratery
5	Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia	Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

6.5.2. Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. Zaleca się metodę nieniszczącą (metoda 6). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości

nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008.

6.5.3. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5 MPa wg metody odrywowej,
- stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć,
- stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża.

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Liczbę punktów pomiarowych przyczepności należy określać wg tablicy.

Liczba punktów pomiarowych przy badaniu przyczepności powłok

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
do 100	3
101 ÷ 1000	5
1001 ÷ 10000	6
powyżej 10000	6 na każde 10000 m ²

6.5.4. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184:2001 powinna być większa od 1H. Badanie to jest wymagane w przypadku podejrzenia niewłaściwej jakości. Wymagany parametr twardości wskazujący na właściwą jakość powłoki podaje producent farb.

6.6. Protokół z kontroli

Po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego należy sporządzić protokół z kontroli całego systemu antykorozyjnego.

Inspektor Nadzoru może zrezygnować z części badań.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiarową jest:

- t (tona) konstrukcji, na której zostało wykonane zabezpieczenie antykorozyjne w postaci powłok malarskich, zgodnie z ST, dokumentacją projektową i obmiarem konstrukcji,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiór robót, ulegających zakryciu, polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inspektor po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej.

Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni do malowania, nałożenie warstw gruntującej i międzywarstwy. Odbiory następują na podstawie wyników badań, przedstawionych w pktcie 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym przypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.3. Odbiór częściowy i ostateczny

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót, objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu.

Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., "Wymagania Ogólne".

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- naniesienie w wytwórni wszystkich powłok,
- wykonanie ewentualnych napraw uszkodzeń powłok na budowie (na elementach nowych oraz zdemontowanych podlegających ponownemu montażowi),
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów,
- umożliwienie przedstawicielowi Inspektora wykonywania jego czynności.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|------------------------|---|
| 1. | PN-EN ISO 12944-1:2001 | Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 1: Ogólne wprowadzenie |
| 2. | PN-EN ISO 12944-2:2001 | Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów |

-
- | | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 3. | PN-C-81400:1989 | malarskich – Część 2: Klasyfikacja środowisk |
| 4. | PN-EN ISO 12944-7:2001 | Farby i lakiery – Pakowanie, przechowywanie, transport |
| 5. | PN-EN ISO 12944-8:2001 | Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich - Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich |
| 6. | PN-EN ISO 1513:1999 | Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich - Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji |
| 7. | PN-EN ISO 8502-3:2000 | Farby i lakiery - Sprawdzenie przygotowania próbek do badań |
| 8. | PN-ISO 8501-2:1998 + Ap. 1:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną) |
| 9. | PN-EN ISO 4628-1:2005 | Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok |
| 10. | PN-EN ISO 4628-2:2005 | Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania |
| 11. | PN-EN ISO 4628-3:2005 | Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia |
| 12. | PN-EN ISO 4628-4:2005 | Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 3: Ocena stopnia zardzewienia |
| 13. | PN-EN ISO 4628-5:2005 | Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 4: Ocena stopnia spękania |
| 14. | PN-EN ISO 4628-6:2008 | Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 5: Ocena stopnia złuszczenia |
| 15. | PN-EN ISO 2409:2008 | Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy |
| 16. | ASTM D 3359:1997 | Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć |
| | | Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża |
-

-
- | | | |
|-----|------------------------|---|
| 17. | PN-EN ISO 4624:2004 | metodą taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności |
| 18. | PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 19. | PN-EN ISO 8502-6:2007 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a |
| 20. | PN-EN ISO 12944-5:2007 | Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie |
| 21. | PN-EN ISO 8502-5:2005 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej) |
| 22. | PN-EN ISO 8502-9:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie |
| 23. | PN-EN ISO 8502-4:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby |
| 24. | PN-EN ISO 8502-8:2005 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci |
| 25. | PN-EN ISO 2808:2008 | Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki |
| 26. | PN-EN ISO 15184:2001 | Farby i lakiery - Sprawdzenie twardości metodą ołówkową |
| 27. | PN-EN ISO 11124-2:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Ostrokatny śrut z żeliwa utwardzonego |
| 28. | PN-EN ISO 11126-3:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych |
-

- | | |
|----------------------------|---|
| 29. PN-EN ISO 11126-4:2002 | ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Żużel pomiedziowy
Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych |
| 30. PN-EN ISO 11126-7:2001 | ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 4: Żużel paleniskowy
Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych |
| | ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 7: Elektrokorund |

10.3. Inne dokumenty

31. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 1 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. nr 16, poz. 156)
32. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. nr 92, poz. 881)
33. Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, nowelizacja w 2006 r. stanowiąca załącznik do zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r.
34. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami)

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.14.02.02.

**ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW
KONSTRUKCJI STALOWYCH PRZEZ OCYNKOWANIE
OGNIOWE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania, dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez metalizację zanurzeniową, nazywaną cynkowaniem ogniowym, elementów konstrukcji stalowej wykonywanej ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia, zawarte w niniejszej ST, dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem zabezpieczenia antykorozyjnego na elementach stalowych wiat i schodów, przez metalizację zanurzeniową (ocynkowanie ogniowe) i obejmują:

- przygotowanie powierzchni stalowych do zabezpieczenia (oczyszczenie, wytrawienie),
- wykonywanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację zanurzeniową (ocynkowanie ogniowe),
- kontrola jakości wykonywania robót.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Korozja stali - niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

1.4.2. Cynkowanie ogniowe, zwane również zanurzeniowym, to metoda, polegająca na przygotowaniu powierzchni, a następnie jej zabezpieczeniu poprzez zanurzenie elementów konstrukcji w wannach, które zawierają środki o odpowiednim składzie chemicznym i temperaturze (około 450°C). Następuje wtedy szybka reakcja między żelazem i cynkiem, która prowadzi do powstania na powierzchni stali powłoki cynkowej. Jej budowa i właściwości zależą od składu chemicznego podłoża stalowego, a także od jego grubości i konstrukcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Antykorozyjne zabezpieczenie elementów wspornika przyjęto jako cynkowanie ogniowe (zanurzeniowe) o grubości powłoki ocynku ogniowego zgodnie z normą PN-EN ISO 1461. Zalecana grubość min. 120 µm.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót, określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

Elementy montażowe w czasie transportu z wytwórni na miejsce montażu muszą być tak zabezpieczone, aby nie uszkodzić warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego.

Konstrukcję po zabezpieczeniu należy składować (w trakcie transportu i po dostarczeniu na miejsce) na podkładkach drewnianych, niepowodujących uszkodzeń powłoki.

Usuwanie wszelkich uszkodzeń powłok antykorozyjnych, powstałych w czasie transportu, obciążając wykonawcę konstrukcji stalowej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ST 00.00.00.

5.1. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

Przygotowanie powierzchni konstrukcji stalowej do metalizacji

Szczegółowe wytyczne dotyczące przygotowania wyrobów do cynkowania pod względem technologicznym zawiera norma EN ISO 14713 i norma PN-EN ISO 1461.

Przygotowanie powierzchni do cynkowania polega na mechanicznym i chemicznym usunięciu zanieczyszczeń.

Powierzchnie konstrukcji stalowych muszą być oczyszczone z grubej zardziny. Szczególną uwagę należy poświęcić oczyszczeniu spoin z żużla spawalniczego, otuliny, zgorzeliny, odprysków spawalniczych najlepiej metodą obróbki strumieniowo-ścierniej (z zastosowaniem śrutu).

Odtłuszczanie ma na celu usunięcie zanieczyszczeń w postaci olejów, smarów itp. Usuwanie zgorzeliny i produktów korozji przeprowadza się przez trawienie w kwasach. Dokładne płukanie usuwa ślady kąpeli trawiących i osadów, które mogłyby wpłynąć na zwiększenie zużycia cynku i pogorszenia jakości powłoki. Następną operacją jest topnikowanie, mające na celu zwiększenie przyczepności cynku do stali.

Powierzchnia materiału nie może posiadać nadmiernych warstw zgorzeliny, odprysków po spawaniu, szklistych żużli spawalniczych, ostrych krawędzi otworów, zawalcowań, zanieczyszczeń farbami, „sprayami” spawalniczymi i nadmiernych ilości oleju lub smaru. Należy zamawiać stal nieoliwioną.

Wszelkie wady hutnicze, również niewidoczne gołym okiem, takie jak np. łuskowatość, zawalcowania, chropowatość, wżery itp., staną się po ocynkowaniu widoczne i mogą być przyczyną miejscowego pęknięcia powłoki.

Procesy, dotyczące przygotowania powierzchni do cynkowania, należy wykonać w dostosowaniu do galwanizerni i posiadanego przez zakład sprzętu.

Metalizacja ogniowa

Metalizację ogniową należy wykonać wg zaleceń ocynkowni i w dostosowaniu do posiadanego przez zakład sprzętu, głównie wanny.

Technologia cynkowania zanurzeniowego (po przygotowaniu powierzchni) polega na

- **cynkowaniu właściwym** – pokrycie stali warstwą cynku poprzez zanurzenie wyrobu w ciekłym cynku o temperaturze $445 \div 455$ °C,
- **chłodzeniu** – obniżeniu temperatury wyrobu,
- **pasywacji** – ochronie powłoki cynkowej przed utlenianiem,
- **rozformowaniu wsadu.**

Każdy element musi mieć niezbędne otwory technologiczne, umożliwiające swobodny przepływ cynku oraz odpowietrzenie konstrukcji podczas procesu.

Minimalna wielkość i ilość otworów w zależności od przekroju profili podana została w tabeli.

Wymiary profilu zamkniętego w mm			Najmniejsza średnica otworu w mm odpowiednio dla liczby otworów		
○	□	▭	1	2	4
mniejszy niż:					
15	15	20 x 10	8		
20	20	30 x 15	10		
30	30	40 x 20	12	10	
40	40	50 x 30	14	12	
50	50	60 x 40	16	12	10
60	60	80 x 40	20	12	10
80	80	100 x 10	20	16	12
100	100	120 x 80	25	20	12
120	120	160 x 80	30	25	20
160	160	200 x 120	40	25	20
200	200	260 x 140	50	30	25

Materiał nie może mieć zamkniętych przestrzeni, gdyż mogą one spowodować rozerwanie elementu podczas cynkowania lub uniemożliwić jego zanurzenie.

Materiał nie powinien mieć wnek lub szczelin uniemożliwiających swobodny odpływ cynku i powodujących pozostawanie popiołów. Pogarsza to jakość powłoki i podnosi zużycie cynku.

Zawartość krzemu w stali, przeznaczonej do cynkowania ogniowego, powinna być niższa od **0,03 %** lub mieścić się w przedziale od **0,12 do 0,25%**. W przypadku, gdy w stali zawarty jest fosfor, obliczona wartość ekwiwalentu **Esi wyznacza się jako - $Si + 2,5 \cdot P$** (Si i P oznacza procentowe zawartości krzemu i fosforu w stali). Wartość ekwiwalentu Esi musi również spełniać wymogi jak wyżej.

Materiał powinien posiadać otwory lub elementy, umożliwiające podwieszenie go na drucie do urządzeń transportowych.

Wyroby, posiadające naprężenia wewnętrzne po poprzednich obróbkach, takich jak spawanie, walcowanie, tłoczenie itp., mogą w trakcie procesu cynkowania ulec deformacji. Dotyczy to szczególnie spawania asymetrycznego i długich spoin.

Wymagania, którym powinny odpowiadać powłoki cynkowe.

Powłoka ocynkowanego przedmiotu musi spełniać wymagania normy EN ISO 1461 „Powłoki cynkowe наносzone na stali metodą cynkowania zanurzeniowego” (cynkowanie części gotowych) „Wymagania i badania”

Powłoka, uzyskana wg normy EN ISO 1461, jest pokryciem ochronnym antykorozyjnym. Praktycznie nie ma możliwości ścisłego ustalenia wymagań, dotyczących jednoznacznego określenia stopnia równomierności i wyglądu powłok cynkowanych.

Wygląd powłoki

- Powierzchnia powłoki powinna być ciągła, wolna od pęcherzy i miejsc chropowatych, sopli i odprysków pozostałości topników i resztek popiołu cynkowego są niedopuszczalne.
- Zgrubienia ocynku są niedopuszczalne, jeśli przeszkadzają w użytkowaniu wyrobu.
- Łączna powierzchnia, na którą nie nałożyła się powłoka i którą należy naprawić, nie może przekraczać 0,5% powierzchni całkowitej części. Pojedynczy obszar bez powłoki nie może przekraczać 10 cm².
- Pojedyncze miejsca z wadami powinny być poprawione przez ocynkownię zgodnie z pkt. 6.
- Występowanie jasno- i ciemnoszarych obszarów, jak również biała rdza na powłoce cynkowej, nie stanowi powodu do reklamacji, o ile zachowana jest minimalna, wymagana grubość powłoki cynkowej.
- Nierówności powierzchni materiału, np. wżery, bruzdy, kraterzy w spoinach, zawalcowania, rozwarstwienia, złuszczenia, ślady po tarczy szlifierskiej o dużym ziarnie, uwidaczniają się jeszcze bardziej po cynkowaniu.
- W profilach zimnowalcowanych mogą wystąpić paskowo-pasmowe zgrubienia powierzchni.
- Powłoka na spoinach jest z reguły dużo grubsza niż na rodzimym materiale.
- W przypadku stali o niekorzystnej zawartości krzemu i fosforu może nastąpić znaczne zgrubienie powłoki i pogorszenie jej przyczepności. Efektem wizualnym tego zjawiska może być szorstka powłoka o szarym i ciemnoszarym zabarwieniu, przechodzącym z czasem nawet w odcień brązu.
- Z powodu niejednorodności składu chemicznego stali (warstwy przypowierzchniowej, struktury powierzchni, obcych wtrąceń) powłoka cynkowa na tym samym wyrobie może być niejednorodna. Mogą powstać plamy w różnym stopniu połysku, szarości, matowości lub chropowatości

Przyczepność powłoki

Powłoka winna być elastyczna i dobrze związana z podłożem, aby wytrzymać obciążenia, występujące przy normalnym użytkowaniu przedmiotów ocynkowanych. Przyczepność pomiędzy cynkiem a podłożem nie musi być zazwyczaj sprawdzana, ponieważ powłoki cynkowe otrzymywane metodą zanurzeniową wykazują wystarczającą przyczepność. Powłoka cynkowa wytrzymuje normalne manipulacje w czasie użytkowania bez odrywania się i złuszczeń. Na ogół grubsze powłoki (szczególnie na stali o niekorzystnej zawartości krzemu) wymagają ostrożniejszego traktowania niż cieńsze. Gięcie i obróbka plastyczna po cynkowaniu zanurzeniowym nie powinna być stosowana. Normy ISO nie przewidują dokonywania prób badania stopnia przyczepności powłok cynkowych ogniowych do podłoża.

Zabezpieczenie miejsc niepokrytych powłoką cynkową

Naprawy należy wykonywać, stosując odpowiednie pokrycia specjalną do tego celu przeznaczoną chemoodporną farbą pigmentowaną z pyłem cynkowym. Naprawa powinna obejmować usunięcie zanieczyszczeń i przygotowanie powierzchni uszkodzonego miejsca dla zapewnienia odpowiedniej przyczepności. Grubość powłoki powinna wynosić co najmniej 120 µm. Powłoka do napraw punktowych podlega takiemu samemu zatwierdzeniu, jak inne powłoki malarskie systemu. Uzgodnienie materiału jest konieczne z producentem farb, wybranych do pokrycia na pozostałych powierzchniach konstrukcji.

6. KONTROLA JAKOŚCI I BADANIA

Powłoka ocynkowanego przedmiotu musi spełniać wymogi normy EN ISO 1461 „Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania (ISO 1461:1999)”.

6.1. Kontrola przed wykonaniem cynkowania elementów stalowych

Przed wykonaniem ocynkowania ogniowego należy sprawdzić czy:

- element posiada w protokole ostatecznego odbioru zezwolenie na wykonywanie powłoki metalicznej,
- nie występują zadziory, odpryski po spawaniu, ślady żużla spawalniczego oraz czy ostre krawędzie są wyokrąglone promieniem min. 2 mm,
- czy powierzchnia została oczyszczona strumieniowo-ściernie z warstw grubej rdzy itp.,
- czy zostały wykonane otwory odpowietrzające, zawiesia itp.

6.2. Sprawdzanie wyglądu powłoki

Badanie wyglądu powłoki powinno być wykonywane przez oględziny nieuzbrojonym okiem. Wygląd powłoki powinien spełniać wymagania, określone w pkt. 5.1. Grubość powłoki cynkowej jest mierzona w sposób nieniszczący za pomocą przyrządu do badania grubości powłok niemagnetycznych.

Technologia cynkowania zapewnia dostatecznie dobrą przyczepność i nie wymaga ona dodatkowego sprawdzania. Jeżeli jednak widoczne są spękania powłoki, to należy wykonać sprawdzenie przyczepności. Badania przyczepności wykonuje się zgodnie z normą BN-80/1904-12 za pomocą młotka. Pod wpływem uderzeń młotka powłoka nie powinna odpryskiwać lub wznosić się między odciskami przy próbie przyczepności.

6.3. Sprawdzanie grubości powłoki cynkowej

Grubość powłoki cynkowej należy mierzyć za pomocą przyrządów mierzących metodami prądów wirowych, elektromagnetycznymi, magnetycznymi. Przyrząd przed pomiarem kalibrowany na folii z certyfikatem kalibracji o zbliżonej grubości. Pomiary należy wykonać w minimum 5-ciu miejscach, rozmieszczonych możliwie równomiernie na całej powierzchni obszaru odniesienia o wielkości co najmniej 1000 mm².

Na powierzchni części powinny być ustalone obszary odniesienia zależnie od wielkości tej powierzchni, a mianowicie:

- dla części powyżej 2 m² co najmniej 3 obszary odniesienia,

- od 10 000 mm² do 2 m² co najmniej 1 obszar odniesienia,
- od 1000 mm² do 10 000 mm² 1 obszar odniesienia.

Średnia arytmetyczna tak zmierzonych grubości miejscowych stanowi średnią zawartości grubości powłoki na badanym przedmiocie, która nie może być mniejsza od 70 µm. W przypadku, kiedy części składają się ze stali o różnej grubości wówczas dla każdej grubości materiału należy przyjmować za podstawę odpowiednią grubość powłoki wg tabeli w pkt. 5.2. Zależnie od ilości sztuk wyrobu minimalna liczba próbek wynosi:

dla partii 1 do 3 szt.- wszystkie,

dla partii 4 do 500 szt. - 3,

dla partii 501 do 1200 szt. - 5,

dla partii 1201- 3200 szt. - 8.

Pomiarów grubości nie wolno przeprowadzać w odległości mniejszej niż 10 mm od krawędzi. Grubość maksymalna nie powinna być większa niż 3-krotność specyfikowanej.

6.4. Dokumenty odbiorowe

Dokumenty wewnętrzne z odbiorów międzyoperacyjnych:

- ocena przygotowania powierzchni,
- ocena metalizacji,
- tabela pomiarów powłoki.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiarową jest:

- t (tona) konstrukcji stalowej, zabezpieczonej antykorozyjnie przez metalizację zanurzeniową zgodnie z ST, dokumentacją projektową i obmiarem konstrukcji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót, związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowej, a także spełnienie wszystkich wymagań, określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków, wynikających z postanowień Inspektora. Oceny pokrycia malarskiego dokonuje się bezpośrednio po wykonaniu.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeśli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Umowy. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., "Wymagania Ogólne".

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena zabezpieczenia kompletu nowej konstrukcji stalowej obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- opracowanie programu wykonania zabezpieczenia i kontroli jakości,
- przygotowanie konstrukcji (montaż zaczepów technologicznych, wykonanie otworów technologicznych itp.),
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego (cynkowania zanurzeniowego),
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- umożliwienie przedstawicielowi Inspektora wykonywania jego czynności.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

10.2. Inne

2. EN-ISO 1461 Ochrona przed korozją. Powłoki nanoszone na pojedyncze części metodą cynkowania ogniowego. Wymagania i badania.
- 3 EN- ISO 14713 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe.
4. EN- ISO 2178 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok - Metoda magnetyczną

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.14.03.00.

MONTAŻ KONSTRUKCJI STALOWYCH

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.14.03.01.

**MONTAŻ KONSTRUKCJI STALOWYCH
USTROJU NOŚNEGO**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania, dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z montażem konstrukcji stalowej wiaty wykonywanej w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót, związanych z montażem konstrukcji stalowej wiaty i schodów w docelowym miejscu oraz zakupem i montażem blachy trapezowej p[ł[poszycia, blachy perforowanej oraz szkła na daszku nad kasownikami.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty powinny być prowadzone zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, a w szczególności z projektem montażu wykonanym we własnym zakresie oraz zaleceniami i poleceniami Projektanta i Zamawiającego.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal konstrukcyjna

Do wykonania pomocniczych konstrukcji montażowych, takich jak pomosty robocze, ewentualne tymczasowe podpory, stężenia, stoliki podporowe i inne tego typu elementy, należy użyć stali konstrukcyjnej o podwyższonej wytrzymałości S355 lub stali zwykłej S235.

Materiały spawalnicze

Materiały spawalnicze używane do spawania konstrukcji winny pod względem wytrzymałościowym być dostosowane do materiału łączonych elementów. Takich materiałów należy również używać do mocowania wszelkiego rodzaju elementów oprzyrządowania, uchwytów i przepałów technologicznych.

Materiały spawalnicze powinny odpowiadać wymaganiom podanym w normach :

- dla elektrod PN-EN ISO 14171:2010, PN-EN ISO 2560:2010,
- dla drutów spawalniczych PN-EN ISO 14341:2011, PN-EN ISO 14171:2010,
- dla topników do spawania łukiem krytym PN-EN 760:1998.

Materiały spawalnicze winny być zaopatrzone w atesty wytwórni. Szczegółowe wymagania dla materiałów spawalniczych winny być umieszczone w technologii spawania. Podaje się jedynie orientacyjne wskazówki doboru elektrod w zależności od gatunku stali :

- dla stali S235 elektrody EB 146 lub ER 146 (na montażu),
- dla stali S355 elektrody EB 150.

Przy łączeniu obu gatunków stali ze sobą stosować należy elektrody EB 150 lub EB 146.

Można stosować inne elektrody niż wyżej wymienione, jeżeli spoiwo zapewnia własności mechanicznie nie gorsze niż własności spawanego materiału.

2.2. Blacha perforowana

Do wypełnień balustrad należy stosować stalową blachę perforowaną gr. 2mm, ze stali S235JR o oczkach kwadratowych w układzie prostym - Qg 25-35, zabezpiezoną antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowo i doszczelnienie poprzez malowanie proszkowe, przez producenta.

Blachowkręty OC do mocowania blachy, zalecane przez producenta.

2.3. Blacha trapezowa

Pokrycie połaci dachowej zadaszenia zaprojektowano z blachy trapezowej o wysokości fałdy min 20mm i gr. blachy min 0,6mm oraz zapewniającej przenoszenie obciążeń (wartości charakterystyczne) śniegiem $1,0\text{kN/m}^2$, wiatrem $1,03\text{kN/m}^2$ (ssanie $1,05\text{kN/m}^2$).

Antykorozyjne zabezpieczenie blachy przyjęto cynkowanie ogniowe o masie powłoki cynku obustronnej min 275 g/m^2 z doszczelnieniem poliesterowym o grubości $25\text{ }\mu\text{m}$ w kolorze szarym - RAL 9007.

Mocowanie blachy do każdej płatwi należy wykonać wkrętami samowiercącymi \varnothing min $4,5 \times 25\text{mm}$ w każdej fałdzie. Połączenia sąsiednich arkuszy blachy należy wykonać za pomocą nitów lub wkrętów samowiercących $\varnothing 4,0 \times 10\text{mm}$ w rozstawie max 250mm . Wkręty i nity powinny być zaopatrzone (pod łbem) w uszczelki systemowe. Dopuszcza się zastosowanie innych łączników zalecanych przez producenta blachy

2.4. Blacha stalowa

Blacha ocynkowana płaska na obróbki blacharskie powinna odpowiadać normom PN-61/B-10245 i PN-73/H92122. Grubość blachy od $0,5\text{mm}$ do $0,55\text{mm}$, obustronnie ocynkowane metodą ogniową równą warstwą cynku (275 g/m^2) oraz pokryta warstwą pasywacyjną mającą działanie antykorozyjne i zabezpieczające.

2.5. Szkło bezpieczne

Do wykonania pokrycia daszku należy stosować szkło bezpieczne o parametrach

Twardość	6 w skali Mohsa zgodnie z PN-EN 572-1:1999
Gęstość	2500 kg/m^3 zgodnie z PN-EN 572-1:1999
Reakcja na ogień	A1 zgodnie z PN-EN 13501-1:2004
Odporność termiczna	$\Delta T\ 200\text{ K}$ zgodnie z PN-EN 12150-1:2002
Współczynnik przenikania ciepła	$5,7\text{--}5,8\text{ W/m}^2\text{K}$ zgodnie z PN-EN 673:1999
Wytrzymałość na zginanie	120 N/mm^2 zgodnie z PN-EN 12150-1:2002

2.6. Rury na kable

Rury karbowane ϕ 110 i 50 np. typu DVK FP odporne na działanie płomieni, wykonane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) lub PP, PE, w kolorze dostosowanym do koloru konstrukcji i sztywności obwodowej $s_n > 5 \text{ kN/m}^2$, wraz ze złączkami systemowymi, wodoszczelnymi zapewniającymi wymagane wydłużenia.

Rury giętkie (karbowane) RKSG ϕ 32mm z polichlorku winylu samogasnąca, nie rozprzestrzeniająca płomienia w kolorze szarym. Materiał powinien być o bardzo dobrych właściwościach dielektrycznych, odporny na promieniowanie UV, o wysokim współczynniku wytrzymałości mechanicznej i właściwościach uderzeniowych, charakteryzujący się małym wydłużeniem względnym, przy rozciąganiu średnio elastyczny, odporny na większość związków chemicznych.

Systemowe zawiesia do podwieszenia rur, cynkowane ogniowe o gr. 70 μm .

3. SPRZĘT

Sprzęt służący do transportu, scalania i montażu z dokładną charakterystyką należy zamieścić w projekcie montażu. Musi on być również zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. W szczególności wymagany jest :

- sprzęt do transportu elementów drogą lądową - samochody tzw. dłużyce,
- dźwigi i żurawie z osprzętem,
- wciągarki linowe ręczne i hydrauliczne,
- dźwigniki hydrauliczne,
- spawarki i osprzęt spawalniczy,
- zestaw narzędzi do dokręcania śrub wraz z kluczem dynamometrycznym,
- wiertarki magnetyczne wraz z osprzętem do wiercenia w stali i betonie,
- małe elektryczne młoty do kucia betonu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania odnośnie transportu konstrukcji podano w ST WO.00.00.00 i ST M.14.01.00.

Transport wszystkich materiałów i sprzętu przyjęto przy użyciu transportu samochodowego, zapewniającego wymagania, określone w PT i ciągłość technologiczną robót. Wszystkie elementy związane z bezpieczeństwem oraz wymogi formalne spoczywają na Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Montaż konstrukcji stalowej

Konstrukcja stalowa obiektu umożliwia zastosowanie montażu tradycyjnego przy użyciu dźwigów samojezdnych. Przekroje stalowych dźwigarów zostały tak wykształtowane, aby bez zasadniczych zmian można było zastosować tego typu montaż. Natomiast wszystkie elementy technologiczne jak uszy montażowe do podnoszenia konstrukcji, stężenia montażowe, podparcia tymczasowe uzależnione są od szczegółowej technologii przyjętej przez Wykonawcę i posiadanego przez niego sprzętu i parametrów tych urządzeń montażowych i należy dobrać w projekcie montażu.

Przyjęte powyżej założenia montażu zostały uwzględnione obliczeniowo w projekcie. Przy spełnieniu określonych wyżej zasad projektowych dopuszcza się inny sposób montażu.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność wymiarów i rzędnych podpór w stosunku do Dokumentacji Projektowej. Zgodność ta powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Zamawiającego.

Wykonawca ma obowiązek sprawdzić czy konstrukcja nośna zgodna jest z Dokumentacją Projektową (ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia antykorozyjnego) i spełnia wymogi montażu. Należy przed montażem pomierzyć główne wymiary i gabaryty sekcji montażowych i porównać je z wymiarami i gabarytami podanymi w dokumentacji warsztatowej. Wskazany jest próbny montaż poszczególnych sekcji potwierdzający poprawność wykonania.

Montaż należy wykonać zgodnie z projektem montażu konstrukcji nośnej obiektu.

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w projekcie montażu. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych musi być to zaakceptowane przez Zamawiającego wpisem do Dziennika Budowy. Zamawiającego w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN.

Montaż pokrycia z blach trapezowych

Mocowanie blachy trapezowej może nastąpić po zamocowaniu wszystkich elementów stalowych wiaty (płatwi, zastrzałów) i rektyfikacji konstrukcji stalowej:

- za pomocą blachowkrętów do pasów płatwi spoczywających na ramach zadaszenia
- ilość mocowań wg PN-77/B-02011: w pasach krawędziowych (od 1-2m) ilość mocowań powinna wynosić: min. $8/m^2$, a strefach środkowych: min. $5/m^2$,
- kierunek montażu powinien być zawsze przeciwny do kierunku wiatru najczęściej wiejącego w danej okolicy,
- mocowanie blach trapezowych na zakładach poprzecznych powinno być na każdej "dolnej fali" na 2/5 do 3/5 długości zakładu,
- łączenie na każdej fali j.w. powinno być również na płatwi: przyokapowej i przykalenicowej,
- blachy trapezowe powinny być łączone w "górnej fali" na połączeniach wzdłużnych min. co 60cm.

Pokrycie daszku szkłem

Podkład pod pokrycie z płyt powinien spełniać wymagania podane przez producenta materiału. Przy kryciu dachów płytami ze szkła obowiązują zasady podane w wymaganiach producenta i innych dokumentach odniesienia, na przykład aprobach technicznych. Przed rozpoczęciem układania płyt powinny być wykonane niezbędne obróbki blacharskie. Z uwagi na to, że rozszerzalność termiczna płyt jest znacznie większa niż odkształcalność materiałów stanowiących podkład, płyty należy mocować do podkładu w sposób umożliwiający swobodę wydłużania się ich w stosunku do podkładu. Średnice otworów na wkręty lub haki mocujące płyty powinny być od 2 mm do 4 mm większe od średnicy tych łączników. Pod główki wkrętów lub nakrętek należy stosować podkładki metalowe lub elastyczne z tworzyw sztucznych. Na połączeniach płyt należy stosować listwy systemowe.

Obróbki blacharskie

- obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia,

- obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej o grubości od 0,5 mm do 0,6 mm można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od -15°C robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach,
- przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP, związanych z ww. robotami, w szczególności przy robotach z użyciem sprzętu dźwigowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Wszystkie spoiny poprzeczne należy poddać 100% kontroli - poziom jakości „B” (spoina specjalnej jakości). Pozostałe połączenia czołowe należy zbadać w ilości min 35% długości (wg zaleceń Zamawiającego) - poziom jakości „C” (spoina normalnej jakości) wg PN-EN ISO 5817:2009 „Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych”. Metoda badań – ultradźwięki (US).

Spoiny pachwinowe należy zbadać w ilości min 35% ich długości metodą wrywkową (wg zaleceń Zamawiającego) - poziom jakości „C” (spoina normalnej jakości) wg PN-ISO 5817: 2009. Metoda badań – magnetyczno proszkowa (MT).

Zakres badań może być zwiększony lub zmniejszony za zgodą Projektanta, jeśli tak uzna Zamawiający i Projektant.

Przy wykonaniu i odbiorze robót montażowych powinny być poddane kontroli następujące elementy:

- kontrola styków montażowych (szczelność, wytrzymałość) przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego,
- kontrola uzupełnianego montażowo zabezpieczenia antykorozyjnego,
- kontrola usytuowania konstrukcji (współrzędne, rozpiętości, rzędne).

Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni, wg ST M.14.01.00. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Zamawiającego.

Kontrola wykonania podkładów pod pokrycia z blachy i powłok dachowych powinna być przeprowadzona przez Inżyniera Kontraktu przed przystąpieniem do wykonania pokryć zgodnie z wymaganiami normy PN-80/B-10240 p. 4.3.2.6.3. Kontrola wykonania pokryć.

Kontrola wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z powołanymi normami przedmiotowymi i wymaganiami specyfikacji. Kontrola ta przeprowadzana jest przez Inżyniera Kontraktu.

Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny gdy wszystkie właściwości materiałów i pokrycia dachowego są zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej lub aprobaty techniczne albo wymaganiami norm przedmiotowych.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

- 1kg montażu konstrukcji stalowej w docelowym położeniu wraz z montażem rurek na kable,
 - m² zakupu i montażu blachy trapezowej na wiacie,
 - m² zakupu i montażu blachy ażurowej od spodu wiaty i na pow. bocznej,
 - m² zakupu montażu szkła hartowanego na daszku nad kasownikiem.
- Płaci się za ilość konstrukcji stalowej zmontowanej zgodnie z projektem montażu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zgodnie z ST M.14.01.02., ST M.14.02.01., ST M.14.02.02.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., "Wymagania Ogólne".

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena wykonania montażu konstrukcji stalowej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup materiałów w tym rur osłonowych i zawiesi,
- dostarczenie na miejsce montażu wytworzonej konstrukcji ze złożeniem na placu montażowym na przygotowanej podbudowie (po wcześniejszym zabezpieczeniu antykorozyjnym),
- wykonanie ewentualnego projektu organizacji ruchu kolejowego na czas montażu wraz z jego uzgodnieniem,
- wykonanie projektu montażu i jego uzgodnienie ze stosownymi instytucjami,
- wykonanie ewentualnych dróg montażowych dojazdowych bezpośrednio do obiektu o nawierzchni dostosowanej do zastosowanego sprzętu,
- wykonanie wszystkich dodatkowych konstrukcji niezbędnych do montażu (klatki montażowe, konstrukcje wsporcze, balasty itp.),
- koszty związane z opłatami za zamknięcia torowe, zmianę organizacji ruchu i oznakowania itp.,
- montaż konstrukcji w technologii zgodnej z projektem montażu,
- montaż zawiesi i rur osłonowych,
- oczyszczanie stanowisk pracy i usunięcie materiałów pomocniczych,
- demontaż konstrukcji wsporczych, stężeń montażowych, urządzeń pomocniczych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

Cena wykonania 1 m² przykrycia z blachy trapezowej lub ażurowej obejmuje:

- zakup materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie stanowiska roboczego,

- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ustawienie i rozbiórkę rusztowań,
- pokrycie dachu blachą trapezową lub ażurową wraz z obróbkami blacharskimi na wymiar, mocowaną za pomocą wkrętów samogwintujących do płatwi stalowych,
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- likwidacja stanowiska roboczego,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena wykonania 1 m² pokrycia daszku szkłem hartowanym obejmuje:

- zakup materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ustawienie i rozbiórkę rusztowań,
- pokrycie daszku szkłem wraz z obróbkami blacharskimi na wymiar, mocowanym listwami systemowymi i za pomocą wkrętów samogwintujących do płatwi stalowych,
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- likwidacja stanowiska roboczego,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zgodne z ST M.14.01.02.

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.15.00.00.

IZOLACJE

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.15.01.00.

IZOLACJA CIENKA

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.15.01.02.

**POWŁOKA OCHRONNA ZASYPYWANYCH
ELEMENTÓW BETONOWYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej cienkiej obsypanych gruntem elementów betonowych obiektów wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu izolacji tzw. cienkiej elementów betonowych obiektów, obsypanych gruntem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST WO.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji betonu będzie preparat spełniający wymagania ST. Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Inżyniera Kontraktu spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Zastosowany materiał musi być zgodny z „Ustawą o materiałach budowlanych”, posiadać oznakowanie CE lub B-budowlane i być zgodny z PN-EN 1504-2 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów. Zaprawy i szpachlówki powinny być oznakowanie CE lub B-budowlane i być zgodne z PN-EN 1504-3 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w informację o wyrobie potwierdzającą cechy materiałów.

Zastosowany środek powinien być przyjazny dla środowiska, można go stosować na podłoża zarówno suche jak i lekko wilgotne, posiadający właściwości pokrywania ewentualnych rys (do 0.15mm), wysokoplastyczny i rozciągliwy, odporny na wilgoć w powietrzu, odporny na starzenie oraz na wody agresywne występujące w przeciętnym środowisku (np grubopowłokowej izolacja asfaltowa masy powłokowej, stanowiącej kompozycję asfaltów, żywic syntetycznych, polimerów i rozpuszczalnika organicznego oraz dodatków mineralnych).

Zestaw naprawczy do betonu na bazie PCC

Zaprawy naprawcze PCC stosowane w celu wypełnienia większych ubytków i raków betonie lub naprawy ubytków korozyjnych. Wymagane właściwości zapraw (zgodnych z PN-EN 1504-3:2006) podano w tab.1 ST 15.01.03. Do napraw lokalnych ubytków nowych betonów stosować zaprawy R3 lub R4.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią. Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in: szpachle i pace tynkarskie, pędzle, wałki malarskie lub pistolety natryskowe.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu i wylania. Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń Producenta. Chronić przed deszczem, przegrzaniem i przemrożeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej pod izolację

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do zabezpieczenia powierzchni zasypywanych betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę posiadającego doświadczenie poświadczone referencjami. Temperatura aplikacji od +5 do +30 st. C (chyba, że Producent dopuszcza inaczej lub ogranicza zakres temp. stosowania). Temperatura podłoża zawsze musi być wyższa o 3 st. C od temp. punktu rosy (w danej temp. i wilgotności). Wykonawca jest obowiązany sprawdzać temp. otoczenia, jej wilgotność, określać punkt rosy oraz sprawdzać temp. podłoża przed rozpoczęciem pracy oraz w trakcie jej prowadzenia. Z pomiarów należy sporządzać zapisy. Nie prowadzić prac podczas deszczu ze względu na możliwe uszkodzenia powłok oraz podczas wiatru ze względu na zabrudzenia powłok lub okolicy lub za szybkie przesuszenie powierzchni mogące powodować rysy skurczowe.

Przed rozpoczęciem prac należy odpowiednio przygotować powierzchnię betonu, usunąć mleczko cementowe, kurz, brud i luźne fragmenty betonu. Pręty zbrojenia, jeżeli są odkryte należy w miarę możliwości oczyścić do stopnia Sa 2 ½. W trakcie prowadzenia prac przestrzegać następujących wymagań Producenta:

- przed nakładaniem zapraw i szpachlówek powierzchnia powinna być zwilżona (o ile Producent nie zaleca inaczej),
- zaprawy i szpachlówki nakładać metodą mokre na mokre,
- przestrzegać minimalnych i maksymalnych odstępów między nakładaniem kolejnych warstw powłok i lub zapraw.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać pole referencyjne, przede wszystkim w celu określenia właściwego oczyszczenia powierzchni betonu aby uzyskać wymaganą

przyczepność powłoki do betonu oraz w celu określenia właściwego zużycia preparatu powłokowego, jaki jest potrzebny ze względu na uzyskanie właściwej grubości powłoki.

Niedopuszczalne są różne odcienie koloru, widoczne wybrzuszenia, wgłębienia, styki betonowania i fazy malowania, powlekania i montażu.

Wykonawca wykona oznaczenie przyczepności na odrywanie pull-off powłok do betonu w co najmniej 3 punktach na polu referencyjnym oraz w punktach wskazanych przez Inżyniera Kontraktu.

Przy wykonywaniu badania pull-off na konstrukcji należy zawsze pamiętać, że jest to badanie niszczące i nie ma możliwości 100% naprawy uszkodzonej powłoki. Przyczepność zaprawy naprawczej sprawdzać na polu referencyjnym i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera Kontraktu.

5.2. Sposób wykonania izolacji

Szpachlowanie-Gruntowanie

Mieszanie poszczególnych składników gruntujących należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C. Szpachlówkę rozprowadzać na podkładzie przy użyciu pac prostych jedno lub dwukrotnie.

Szpachlowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C. W czasie szpachlowania należy przestrzegać wszystkich zaleceń podanych przez producenta zastosowanego środka.

Właściwa izolacja

Właściwą izolację powłokową należy wykonywać po wyschnięciu warstwy szpachlowej (min po 24 godzinach od wykonania szpachlówki). Nanoszenie materiału należy wykonywać za pomocą pędzli, wałków lub natrysku hydrodynamicznego wg zaleceń producenta.

Materiał nanosi się w dwu operacjach, na łączną grubość suchej warstwy 300 µm.

Odstęp między warstwami dla temp. 20°C – od 12 do 48 godzin.

Czas całkowitego schnięcia izolacji powłokowych waha się od 3 do 10 dni i po tym okresie można obsypać fundament gruntem, powłoka utwardza się pod wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w ST WO.00.00.00.

Kontrola robót obejmuje :

- sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy
- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobaty technicznej lub aktualnego Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym
- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do nakładania izolacji. Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw mineralnych niskokurczliwych.

- wizualną ocenę wykonanego pokrycia. Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojen względnie uszkodzeń.
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.

Ponadto należy sprawdzić :

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określonej metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm w punktach wskazanych przez Inżyniera Kontraktu. Badanie wykonać wg PN-EN 1542
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wymagania szczegółowe :

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-92/B-01814 powinna wynosić, jak podano w tab. 1 i 2 ST 15.01.03.

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w ST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.2. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do gruntowania-szpachlowania,
- zagruntowanie-szpachlowanie powierzchni środkiem gruntującym,
- położenie warstwy właściwej.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inżynier Kontraktu na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 m² faktycznie przygotowanej powierzchni i wykonanej izolacji

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., "Wymagania Ogólne".

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena wykonania robót obejmuje :

- zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
- wykonanie niezbędnych rusztowań pomostów roboczych i późniejsza ich rozbiórka,
- oczyszczenie strumieniowo cierne powierzchni betonowej z mleczka cementowego i uzupełnienie ewentualnych ubytków betonu zaprawami naprawczymi,
- zagruntowanie oraz wykonanie właściwej powłoki izolacyjnej,
- wykonanie badań podłoża i grubości powłoki oraz innych badań wg ST w ilości określonej przez Inżyniera Kontraktu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. + Zmiany (PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004)
2. PN-EN 1504-1 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 1: Definicje.
3. PN-EN 1504-2 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
4. PN-EN 1504-3 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.

10.2. Inne

5. Instrukcja stosowania zastosowanego materiału.

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.15.01.03.

POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych betonu odsłoniętego obiektów wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego oraz ewentualnej iniekcji rys na elementach betonowych odsłoniętych, wykonywanych w ramach zadania określonego w punkcie 1.1

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST WO.00.00.00.

- 1.4.1. Ubytek – odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego o powierzchni do $0,25 \text{ m}^2$ i głębokości $1 \div 5 \text{ cm}$;
- 1.4.2. Nierówności – odspojenie się części wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego, oraz pozostałe odstępstwa od płaszczyzny o dowolnej wielkości powierzchni i głębokości $0-10 \text{ mm}$;
- 1.4.3. Zaprawa naprawcza typu PCC – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych;
- 1.4.4. Szpachlówka typu PCC – szpachlówka cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych;
- 1.4.5. Zaprawa zczepna – zaprawa typu PCC stanowiąca warstwę łączącą pomiędzy naprawianym betonem, a zaprawą naprawczą stosowaną w celu kompensowania naprężeń ścinających w strefie kontaktowej;
- 1.4.6. Powłoka antykorozyjna zbrojenia – warstwa wykonywana z modyfikowanej żywicami zaprawy cementowej lub żywic syntetycznych, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek;
- 1.4.7. Punkt rosy – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności;

- 1.4.8. Impregnacja hydrofobizująca – obróbka betonu nadająca jego powierzchni zdolność odpychania wody (materiał hydrofobowy łączy się trwale z matrycą. Pory i kapilary nie zostają wypełnione materiałem, a jedynie ich ścianki zostają nim powleczone.
- 1.4.9. Impregnacja – obróbka betonu zmniejszająca jego powierzchniową porowatość i wzmacniająca powierzchnię. Pory i kapilary zostają częściowo lub całkowicie wypełnione preparatem.
- 1.4.10. Powłoka – utworzenie ciągłej warstwy ochronnej na powierzchni betonu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat spełniający wymagania ST.

Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Inżyniera Kontraktu spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Zastosowany materiał musi być zgodny z „Ustawą o materiałach budowlanych”, posiadać oznakowanie CE lub B-budowlane i być zgodny z PN-EN 1504-2 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów. Zaprawy i szpachlówki powinny być oznakowanie CE lub B-budowlane i być zgodne z PN-EN 1504-3 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w informację o wyrobie potwierdzającą cechy materiałów.

Materiały powinny spełniać następujące wymagania:

- Preparaty do hydrofobizacji powinny posiadać właściwości zgodne z PN-EN 1504-2, lub z aprobatą techniczną wyrobu.
- Powłoki ochronne do betonu powinny być zgodne z aprobatą techniczną wyrobu przeznaczonego do zastosowań zewnętrznych lub posiadać właściwości jak podano poniżej (zgodność z PN-EN 1504-2):
- Konstrukcję nośną i podpory obiektów należy pokryć zestawem do powierzchniowego zabezpieczenia natomiast malarskim typu sztywnego, pozostałe elementy tzw. drugorzędne (niekonstrukcyjne).
- Wykonawca zastosuje materiały do powierzchniowego zabezpieczenia lub malarskie, takie aby spełnione były wszystkie wymogi podane w DzU. nr 63 z dn. 03.08.2003r., a w szczególności opór dyfuzji dla dwutlenku węgla (nie mniej niż 50m) i pary wodnej (nie więcej niż 4m).

Kolor zabezpieczenia, barwionego w masie, musi być zgodny z kolorystyką obiektu, ujętą w dokumentacji projektowej.

Tablica 1.

Lp.	Właściwość użytkowa	Metoda badania	Wymaganie wg EN 1504-2
1	2	3	4
1	Przepuszczalność CO ₂	PN-EN 1062-6	s _D > 50 m
2	Przepuszczalność pary wodnej	PN-EN ISO 7783-1, 2	Klasa I s _D < 4 m przepuszczalne
3	Przyczepność przy odrywaniu na podłożu odniesienia MC (0,40) wg PN-EN 1766, pielęgnacja -przez 28 dni w wypadku systemów jednoskładnikowych, zawierających cement i PCC, -przez 7 dni w wypadku systemów żywicznych	PN-EN 1542	średnio: systemy ze zdolnością mostkowania rys lub elastyczne: - bez obciążenia ruchem ≥ 0,8 (0,5) MPa - obciążone ruchem ≥ 1,5 (1,0) MPa systemy sztywne*: - bez obciążenia ruchem ≥ 1,0 (0,7) MPa - obciążone ruchem ≥ 2,0 (1,5) MPa W nawiasie podana minimalna wartość odczytu.
4	Przyczepność po badaniu kompatybilności cieplnej Dla zastosowań zewnętrznych z zastosowaniem soli odladzających Cykle zamrażania-odmrażania z zanurzeniem w roztworze soli odladzającej 50 razy i Cykle burza-deszcz (szok termiczny) 10 razy	PN-EN 13687-1 PN-EN 13687-2	Cyklom poddawana jest ta sama próbka, jako pierwsze wykonuje się cykle burza-deszcz. Po cyklach: - brak pęcherzy i odspojen, - badanie przyczepności przy odrywaniu, średnio: systemy ze zdolnością mostkowania rys lub elastyczne: - bez obciążenia ruchem ≥ 0,8 (0,5) MPa - obciążone ruchem ≥ 1,5 (1,0) MPa systemy sztywne*: - bez obciążenia ruchem ≥ 1,0 MPa (0,7) - obciążone ruchem ≥ 2,0 (1,5) MPa W nawiasie podana minimalna wartość odczytu.
5	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	PN-EN 1062-3	w < 0,1 kg / m ² · h ^{0,5}
6	Zdolność mostkowania** rys po przechowywaniu zgodnie z PN-EN 1062-11 p.4.1 – 7 dni w temp 70 °C dla systemów żywicznych p.4.2 – promieniowanie UV i zawilgocenie dla systemów dyspersyjnych	PN-EN 1062-7	Wymagane klasy i warunki zgodne z tab. 6,7 PN EN 1504-2
7	Odporność na ścieranie testem Tabera***	PN-EN ISO 5470-1	Ubytek masy mniejszy niż 3 000 mg przy zastosowaniu koła ścierającego H22 /1 000 obrotów / obciążenie 1 000 g

			Dopuszczane inne metody badania
8	Odporność na uderzenia**** mierzona na porytych powłoką próbkach wykonanych z betonu MC (0,40) wg PN-EN 1766	PN-EN ISO 6272-1	Brak rys i odspojień po uderzeniach: Minimum Klasa I odporność ≥ 4 Nm

* systemy sztywne powłoki o twardości $D \geq 60$ zgodnie z PN-EN ISO 868

** systemy sztywne stosowane na elementy sprężone i spody płyt i dźwigarów, systemy elastyczne o zdolności przekrywania zarysować co najmniej 0,25 mm

*** tylko dla systemów izolacyjno-nawierzchni

**** tylko dla powłok na podporach mostów lub wiaduktów narażonych na uderzenia

2.1. Szpachlówka mineralna

Szpachlówki są stosowane w celu wyrównania powierzchni pod względem jej równości przed nakładaniem powłok, ujednolicenia kolorystyki i faktury betonu, wypełnienia drobnych otworów w betonie napowietrzanym. Właściwości szpachlówek podano w tab. 2 dla klasy R4.

2.2. Zestaw naprawczy do betonu na bazie PCC

Zaprawy naprawcze PCC stosowane w celu wypełnienia większych ubytków i raków betonie lub naprawy ubytków korozyjnych. Wymagane właściwości zapraw (zgodnych z PN-EN 1504-2) podano w tab.2. Do napraw lokalnych ubytków nowych betonów stosować zaprawy R3 lub R4.

Tablica 2.

Lp.	Właściwość użytkowa	Podłoże wg PN EN 1766	Metoda badania wg	Wymaganie			
				Naprawy konstrukcyjne		Naprawy niekonstrukcyjne	
				Klasa R4	Klasa R3	Klasa R2	Klasa R1
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Wytrzymałość na ściskanie	brak	PN-EN 12190	≥ 45 MPa	≥ 25 MPa	≥ 15 MPa	≥ 10 MPa
2	Zawartość jonów chlorkowych	brak	PN-EN 1015-17	≤ 0,05%		≤ 0,05%	
3	Przyczepność przy odrywaniu	MC (0,40)	PN-EN 1542	≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
4	Skurcz / pęcznienie ^{bc}	MC (0,40)	PN-EN 12617-4	Przyczepność po testach ^{de}			Nie wymaga się określania
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^a	
5	Odporność na karbonatyzację ^f	brak	PN-EN 13295	dk ≤ betonu kontrolnego MC (0,45)		Nie wymaga się określania ^g	

6	Moduł sprężystości	brak	PN-EN 13412	$\geq 20\text{GP}$	$\geq 15\text{ GP}$	Nie wymaga się określania	
7	Termiczna kompatybilność ^{fh} Część 1 zamrażanie i odmrażanie	MC (040)	PN-EN 13687-1	Przyczepność po testach ^{de}			Ocena wizualna po 50 cyklach ^e
				$\geq 2,0\text{ MPa}$	$\geq 1,5\text{ MPa}$	$\geq 0,8\text{ MPa}^a$	
8	Termiczna kompatybilność ^{fh} cykle burza-deszcz	MC (040)	PN-EN 13687-2	Przyczepność po testach ^{de}			Ocena wizualna po 30 cyklach ^e
				$\geq 2,0\text{ MPa}$	$\geq 1,5\text{ MPa}$	$\geq 0,8\text{ MPa}^a$	
9	Odporność na poślizg	brak	PN-EN 13036-4	Klasa I odporność > 40 jednostek przy badaniu na mokro Klasa III odporność ≥ 55 jedn. przy badaniu na mokro		Klasa I odporność > 40 jednostek przy badaniu na mokro Klasa III odporność ≥ 55 jedn. przy badaniu na mokro	
10	Współczynnik rozszerzalności termicznej ^c	bez	PN-EN 1770	Nie wymagany jeżeli spełnione są testy wp. 7,8, w przeciwnym wypadku wartość deklarowana		Nie wymagany jeżeli spełnione są testy w p. 7,8, w przeciwnym wypadku wartość deklarowana	
11	Absorpcja kapilarna	brak	PN-EN 13057	$\leq 0,5\text{ kg} / \text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$		$\leq 0,5\text{ kg} / \text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$	Nie wymagana
Wymagania dla odnowy betonu i utrzymania lub przywrócenia stanu pasywności stali (zasady 3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 7.1, 7.1 wg pr EN1504-9)							
^a wartość 0,8 MPa nie jest wymagana, jeżeli zerwanie nastąpi w materiale naprawczym. Ale jest wymagany warunek minimum naprężenia odrywającego 0,5 MPa ^b Nie wymagane dla napraw za pomocą betonu lub zaprawy metodą natrysku ^c nie wymagane jeżeli wykonywane są testy termiczne ^d Średnia wartość bez wartości mniejszej niż 75% wymaganego minimum ^e maksymalne dopuszczalne rysy o rozwarości $\leq 0,05$, brak rys $\geq 0,1\text{ mm}$, bez delaminacji ^f ze względu na trwałość ^g nieodpowiedni dla ochrony przed karbonatyzacją, chyba że system naprawczy jest stosowany z systemem ochrony przed karbonatyzacją (wg PN-EN 1504-2) ^h wybór metody zależy od warunków ekspozycji. Jeżeli system spełnia wymagania części 1, to spełnia również wymagania części 2							

2.3. Materiał do iniekcji rys

Kompozycja iniekcyjna użyta przez Wykonawcę do wypełniania rys lub pęknięć w betonie powinna posiadać możliwość stosowania przy wilgotnym podłożu betonowym i o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Na żądanie Inżyniera Kontraktu Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu kompozycji iniekcyjnej lub jej składników i przedłożyć te dokumenty na piśmie.

Wymagania szczegółowe

Przyczepność do betonu kompozycji iniekcyjnej, wyznaczona metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50 mm, powinna wynosić:

- nie mniej niż 3,5 MPa w przypadku projektowanego sztywnego zespolenia betonu w miejscu zarysowania lub pęknięcia,

Wentyle iniekcyjne powinny gwarantować szczelność ich osadzenia w betonie naprawianego elementu przy ciśnieniu włączanej kompozycji, wynoszącym nie mniej niż wartość przewidywanego ciśnienia roboczego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in: szpachle i pace tynkarskie, pędzle, wałki malarskie lub pistolety natryskowe.

Do iniekcji rys należy stosować pompy do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej które powinny zapewniać możliwość sterowania wielkości ciśnienia iniektu. Powinny one tłoczyć kompozycję w sposób równomierny bez gwałtownych zmian ciśnienia.

Sprzęt oraz instalacja hydrauliczna zestawu iniekcyjnego, przy ciśnieniu roboczym iniektu do 10 MPa, nie powinny wykazywać żadnych przecieków kompozycji.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu i wylania. Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń Producenta. Chronić przed deszczem, przegrzaniem i przemrożeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę posiadającego doświadczenie poświadczone referencjami, niemniej prace te (izolacyjne) powinny być prowadzone pod nadzorem osoby posiadającej certyfikaty IBDiM z zabezpieczeń antykorozyjnych betonu.

Temperatura aplikacji od +5 do +30 st. C (chyba, że Producent dopuszcza inaczej lub ogranicza zakres temp. stosowania). Temperatura podłoża zawsze musi być wyższa o 3 st. C od temp. punktu rosy (w danej temp. i wilgotności). Wykonawca jest obowiązany sprawdzać temp. otoczenia, jej wilgotność, określać punkt rosy oraz sprawdzać temp. podłoża przed rozpoczęciem pracy oraz w trakcie jej prowadzenia. Z pomiarów należy sporządzać zapisy. Nie prowadzić prac podczas deszczu ze względu na możliwe uszkodzenia powłok oraz podczas wiatru ze względu na zabrudzenia powłok lub okolicy lub za szybkie przesuszenie powierzchni mogące powodować rysy skurczowe.

Przed rozpoczęciem prac należy odpowiednio przygotować powierzchnię betonu, usunąć mleczko cementowe, kurz, brud i luźne fragmenty betonu. Pręty zbrojenia, jeżeli są odkryte należy w miarę możliwości oczyścić do stopnia Sa 2 ½. W trakcie prowadzenia prac przestrzegać następujących wymagań Producenta:

- przed nakładaniem zapraw i szpachlówek powierzchnia powinna być zwilżona (o ile Producent nie zaleca inaczej),
- zaprawy i szpachlówki nakładać metodą mokre na mokre,
- przestrzegać minimalnych i maksymalnych odstępów między nakładaniem kolejnych warstw powłok i lub zapraw.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać pole referencyjne, przede wszystkim w celu określenia właściwego oczyszczenia powierzchni betonu aby uzyskać wymaganą przyczepność powłoki do betonu oraz w celu określenia właściwego zużycia preparatu powłokowego, jaki jest potrzebny ze względu na uzyskanie właściwej grubości powłoki.

Niedopuszczalne są różne odcienie koloru, widoczne wybrzuszenia, wgłębienia, styki betonowania i fazy malowania, powlekania i montażu.

Wykonawca wykona oznaczenie przyczepności na odrywanie pull-off powłok do betonu w co najmniej 3 punktach na polu referencyjnym oraz w punktach wskazanych przez Inżyniera Kontraktu.

Przy wykonywaniu badania pull-off na konstrukcji należy zawsze pamiętać, że jest to badanie niszczące i nie ma możliwości 100% naprawy uszkodzonej powłoki. Przyczepność zaprawy naprawczej sprawdzać na polu referencyjnym i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera Kontraktu.

5.2. Przygotowanie materiału

Materiał dostarczany jest w postaci gotowej do stosowania. Przed użyciem należy dokładnie wymieszać za pomocą mieszadła wolnoobrotowego. W przypadku, gdy nanoszenie odbywać się będzie pędzlem lub wałkiem można dodać rozpuszczalnik określony przez producenta materiału. Żadne inne środki nie są dozwolone. Przy przygotowaniu materiału należy przestrzegać Instrukcji Producenta. Przygotowanie preparatu (mieszanie) wykonać bezpośrednio przed jego nanoszeniem. Należy zwrócić uwagę czy okresy gwarancji nie zostały przekroczone.

5.3. Metody nanoszenia

- malowanie pędzlem
- nanoszenie wałkiem
- natryskiwanie Airless

Sposób nanoszenia należy dostosować do zastosowanego materiału. Wszystkie czynności związane z nanoszeniem materiału do powierzchniowego zabezpieczenia wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta.

5.4. Zabezpieczenie powłoki antykorozyjnej

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem,

a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C. Pielęgnacja powłok powinna być zgodna z instrukcjami producenta systemu. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż 25°C. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.

5.6. Sposób wykonania iniekcji szczelin

Wykonawca wykona iniekcję wszystkich rys i pęknięć powstałych na skutek reologii betonu.

Na żądanie Inżyniera Kontraktu Wykonawca obowiązany jest przedstawić ważne świadectwo kwalifikacyjne, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów, upoważniające go do wykonywania naprawy betonowych elementów konstrukcji obiektów mostowych metodą iniekcji rys lub pęknięć.

Wykonawca obowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej, dla każdej rysy lub pęknięcia powinny być podane informacje dotyczące:

- ewentualnego ruchu na obiekcie w trakcie prowadzenia robót iniekcyjnych,
- stanu pogody,
- ciśnienia początkowego i końcowego wtłaczanej kompozycji,
- objętości wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej,
- trudności w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy.

- Otwory w betonie do osadzenia wentyli iniekcyjnych powinny być dokładnie odpylone przy pomocy odkurzacza przemysłowego. Usuwanie pyłu z otworów strumieniem sprężonego powietrza jest niedopuszczalne.
- Prace iniekcyjne powinny być prowadzone przy temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż +10 C i nie wyższej niż +25 C.
- W porze deszczowej Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych prac iniekcyjnych prowizorycznym zadaszeniem.
- W przypadku, gdy objętość wtłoczonej do wentyla kompozycji iniekcyjnej znacznie przekroczy przewidywaną wielkość, a z sąsiednich wentyli otwartych nie będzie

wyciekać kompozycja, Wykonawca obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie Inżyniera Kontraktu, który podejmie decyzję, co do dalszego prowadzenia iniekcji.

- Po zakończeniu robót iniekcyjnych, wentyle powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić zaprawami na bazie PCC.
- Na żądanie Inżyniera Kontraktu Wykonawca obowiązany jest usunąć warstwę masy uszczelniającej powierzchniowo rysy lub pęknięcia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania odnośnie powierzchniowego zabezpieczenia:

Kontrola robót obejmuje :

- sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy
- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobaty technicznej lub aktualnego Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym
- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do natryskiwania. Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw mineralnych niskokurczliwych
- wizualną ocenę wykonanego pokrycia. Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojen względnie uszkodzeń.
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.

Ponadto należy sprawdzić:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określonej metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm w punktach wskazanych przez Inżyniera Kontraktu. Badanie wykonać wg PN-EN 1542
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wymagania szczegółowe :

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-92/B-01814 powinna wynosić, jak podano w tab 1 i 2

Wymagania odnośnie iniekcji rys:

- przed przystąpieniem do wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia, wykonawca obowiązany jest dokonać kontroli drożności szczeliny pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa. W przypadku stwierdzenia braku drożności, Wykonawca powinien zainstalować dodatkowy wentyl.
- podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji roboczej oraz wizualne sprawdzenie wypełnienia rys lub pęknięć kompozycją po usunięciu masy powierzchniowego uszczelnienia rys.
- w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:
 - zbyt mała w stosunku do przewidywanej wielkości objętość kompozycji iniekcyjnej wtłoczonej do wentyla,

- widoczne po zdjęciu masy powierzchniowego uszczelnienia odcinki rys lub pęknięć nie wypełnione kompozycją,
- nie pojawienie się kompozycji w sąsiednim, otwartym wentylu,
- nieprzewidziana przerwa w iniektowaniu rysy lub pęknięcia,
- zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzenia prac iniekcyjnych,
- zbyt niskie ciśnienie końcowe wtlaczanej kompozycji,
- inne czynniki mające wpływ na jakość wykonanych prac iniekcyjnych.

Inżynier Kontraktu może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odwiertów kontrolnych we wskazanym przez Inżyniera Kontraktu miejscach, przy użyciu wiertła koronkowego o średnicy nie mniejszej niż 60 mm i pobranie próbek betonu o długości nie mniejszej niż 20 cm lub równej grubości naprawianego elementu.

O jakości prac iniekcyjnych w takim przypadku decyduje stopień wypełnienia kompozycją rysy lub pęknięcia w wyciętej próbce oraz postać zniszczenia tej próbki przy ściskaniu.

- Stopień wypełnienia rysy lub pęknięcia, mierzony jako stosunek sumy długości odcinków szczeliny wypełnionych kompozycją (cm) do całkowitej długości skleiny, widocznej na poboczniczy i podstawach próbki walcowej (cm) nie powinien być mniejszy niż 85%,
- Zniszczenie próbki przy ściskaniu powinno nastąpić w betonie, a nie w skleinie.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inżynier Kontraktu na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1m² zabezpieczonej antykorozyjnie powierzchni betonowej preparatem antykorozyjnym wraz z przygotowaniem powierzchni i iniekcją rys, Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość materiału zgodną z Projektem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlega :

- a) materiał do powlekania,
- b) przygotowana do natryskiwania powierzchnia,
- c) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
 - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową
 - oceny wizualnej
 - pomiaru grubości
 - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie niezbędnych rusztowań pomostów roboczych i późniejsza ich rozbiórka,
- oczyszczenie strumieniowo cierne powierzchni betonowej z mleczka cementowego,
- iniekcja rys i pęknięć,
- uzupełnienie ewentualnych ubytków - szpachlowanie podłoża zaprawą PCC,
- przygotowanie materiałów przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu o określonej zdolności pokrywania rys,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na powierzchniach betonowych,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. + Zmiany A1 i A2. + Poprawka Ap1. (PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006 (U), PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004)
2. PN-EN 1504-1 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 1: Definicje.
3. PN-EN 1504-2 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
4. PN-EN 1504-3 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.

10.2. Inne

5. Instrukcja stosowania zastosowanego materiału.
6. “Zasady napraw zarysowanych konstrukcji betonowych kompozycją epoksydową za pomocą iniekcji ciśnieniowej” - Zeszyt 35 Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

Ta strona jest pusta.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.19.00.00.

ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.19.01.04.

BALUSTRADY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i montażu balustrad ze stali na obiektach wykonywanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, dostarczeniem, montażem i kontrolą jakości balustrad stalowych na obiektach - istniejącej kładce, schodach nowych i istniejących, kotwionych do konstrukcji.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST WO.00.00.00.

Balustrada mostowa (zwana dalej poręczą, balustradą) - konstrukcja stanowiąca element bezpieczeństwa ruchu drogowego, której celem jest ochrona pieszych przed wypadnięciem poza obiekt.

Pochwyty - poziomy element balustrady, wyznaczający jej wysokość.

Przeciąg (dolny lub górny) - poziomy element balustrady równoległy do pochwyty znajdującego się bezpośrednio pod pochwytem lub nad poziomem nawierzchni

Szczeblinki - pionowe elementy między przeciągami

Słupki balustrady - pionowy element konstrukcji balustrady przekazujący obciążenia na konstrukcję pomostu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały na balustrady

Balustrada wykonana jest z rur kwadratowych, płaskowników, prętów i blach, ze stali S235J0. Stal konstrukcyjna użyta do wykonania elementów balustrady powinna spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1993-2:2010 p.2.1.1. Podlewkę (ewentualną) należy wykonać z zapraw niskokurczliwych na bazie PCC.

Kotwy wklejane wraz z klejem na bazie żywic posiadające stosowne aprobaty i zaakceptowana przez Inżyniera Kontraktu.

Śruby, nakrętki, podkładki OC wg PN-EN ISO 4016:2004, PN-EN ISO 4014:2004, PN-EN ISO 8765:2004 i PN-EN 24015:1999, PN-86/M-82144, PN-EN ISO 7089:2004, PN-EN ISO 4759-3:2004, PN-78/M-82005, PN-78/M-82006, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009, PN-79/M-82018

2.2. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczenia balustrad

Antykorozyjne zabezpieczenie elementów ze stali konstrukcyjnej przyjęto jako cynkowanie ogniowe z doszczelnieniem farbami. Dopuszczone jest stosowanie materiałów posiadających Świadectwo Dopuszczenia wydane przez IBDiM i zalecanych przez producenta do użycia na powierzchnie galwanizowane.

Dokładny typ farby zostanie określony po przedłożeniu Inżynierowi i Projektantowi przez Wykonawcę propozycji zestawów farb konkretnych producentów.

Grubości powłoki metalizacyjnej - cynkowanie ogniowe min 70 µm, a systemu malarskiego 180 µm. Łączna grubość zabezpieczenia antykorozyjnego nie powinna być mniejsza niż 250µm.

Klasa antykorozyjna środowiska wynosi C4.

2.3. Materiały do wypełnienia balustrad

Do wypełnień balustrad należy stosować stalową blachę perforowaną gr. 2mm, ze stali S235JR o oczkach kwadratowych w układzie prostym - Qg 25-35, zabezpieczoną antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe i doszczelnienie poprzez malowanie proszkowe, przez producenta.

Blachowkręty OC z łbem soczewkowym do mocowania blachy, zalecane przez producenta.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Użyty przez "Wykonawcę" sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość wykonywanych robót i wymaganą ich jakość. Wybór sprzętu i narzędzi należy do "Wykonawcy" i jest on odpowiedzialny za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Klucz dynamometryczny użyty do dokręcania śrub powinien zapewniać pomiar momentu z dokładnością $\pm 5\%$.

Sprzęt używany do montażu barier musi być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

4. TRANSPORT

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

W trakcie transportu należy dbać o zabezpieczenie powierzchni malowanych przed uszkodzeniem.

Wyroby ocynkowane w trakcie transportu muszą być zabezpieczone przed ocieraniem i uszkodzeniem odpowiednimi przekładkami drewnianymi. Dla zachowania wysokiej estetyki powłoki cynkowej wskazane jest zabezpieczenie transportu plandeką przed wpływem warunków atmosferycznych i drogowych (np. deszcz, błoto, solanka).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robot.

Ogólne warunki wymagania robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Wykonanie zakotwienia balustrady do konstrukcji obiektów.

Kotwienie balustrady do konstrukcji betonowych (istniejące chody) należy wykonać poprzez przykręcenie blachy podstawy balustrady do kotew wklejanych w wiercone otwory. Długość kotwy należy ustalić po przyjęciu konkretnego typu kotwy do obliczeniowej siły wrywającej.

Po zmontowaniu balustrady należy na końce śrub kotwiących z nakrętkami nanieść pokrycie z masy trwale plastycznej w celu ochronny przed korozją gwintów śrub i nakrętek i założyć plastikowe kołpaki.

Pod blachami podstaw należy wykonać podlewki z zapraw niskokurczliwych na bazie PCC Na boczne krawędzie podlewki należy wyciągnąć nawierzchnio – izolacje.

5.2.2. Wykonanie zakotwienia balustrady do konstrukcji stalowych.

Kotwienie poręczy do konstrukcji stalowej należy wykonać poprzez przykręcenie blachy podstawy do elementów za pomocą śrub.

Nakrętki kotwiące należy dokręcać momentem dokręcenia odpowiadającym 25% naprężeniom charakterystycznym rozciągającym w/w kotwę.

5.2.3. Wykonanie balustrady.

Przed wykonaniem balustrad Wykonawca wykona i przedstawi do akceptacji szczegółową dokumentację warsztatową balustrad, podziału jej na segmenty montażowe, łączenia poszczególnych segmentów w technologii nieniszczącej antykorozyjnego zabezpieczenia.

- Elementy użyte do wykonania konstrukcji stalowych powinny być cięte mechanicznie. Stosowanie palnika tlenowego dopuszczalne jest jedynie do cięcia zgrubnego przy usuwaniu zniszczonych fragmentów balustrady.
- Połączenia spawane stalowych elementów balustrady powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1993-2:2010 p.8.2.2.2. oraz p.8.2.3.2.
- Prace spawalnicze powinny być wykonywane w hali. Jeżeli będą wykonywane na zewnątrz to temperatura otoczenia nie może być niższa niż +5 C. Wszelkie prace spawalnicze winny być wykonywane przez wykwalifikowanego spawacza posiadającego aktualne uprawnienie.
- Elektrody do spawania elementów balustrady powinny spełniać wymagania normy PN-EN 499:1997.

Balustrada posiada wypełnienie z blachy perforowanej przykręcanej blachowkrętami.

Elementy ze stali konstrukcyjnej należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe i doszczelnienie powłokami malarskimi w wytwórni, na budowie należy jedynie uzupełnić ewentualne uszkodzenia powłoki. Grubość powłoki metalizacyjnej – cynkowania ogniowego powinna wynosić min 70 µm zaś doszczelnienia malarskiego 180 µm dla poręczy. Łączna grubość zabezpieczenia antykorozyjnego nie powinna być mniejsza odpowiednio niż 250 µm.

5.2.4. Wypełnienie balustrad.

Do powierzchni balustrad od strony schodów (od dolnego przeciągu do górnego) należy zamocować blachy perforowane za pomocą wkrętów samogwintujących z łbem soczewkowym. Wszystkie krawędzie blachy należy stępić celem uniknięcia skaleczeń pieszych

5.3. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów ze stali konstrukcyjnej.

5.3.1. Metalizacja ogniowa – cynkowanie ogniowe.

Metalizacje ogniowe – cynkowanie ogniowe należy wykonać wg zaleceń ocynkowni ogniowej i w dostosowaniu do posiadanego przez zakład sprzętu (wanny cynkowniczej) i zgodni z normą PN-EN ISO 1461.

5.3.2. Wymagania techniczne dotyczące materiału poddawanego procesowi cynkowania ogniowego.

Powierzchnia materiału nie może posiadać nadmiernych warstw zgorzeli, odprysków po spawaniu, szklistych żużli spawalniczych, ostrych krawędzi otworów, zawalcowań, zanieczyszczeń farbami, „sprayami” spawalniczymi i nadmiernych ilości oleju lub smaru, należy zamawiać stal nie oliwioną.

Wszelkie wady hutnicze, również niewidoczne gołym okiem, takie jak np.: łuskowatość, zawalcowania, chropowatość, wżery, itp. staną się po ocynkowaniu widoczne i mogą być przyczyną miejscowego pęknięcia powłoki.

Każdy element musi mieć niezbędne otwory technologiczne umożliwiające swobodny przepływ cynku oraz odpowietrzenie konstrukcji podczas procesu.

Minimalna wielkość i ilość otworów w zależności od przekroju profili podana została w tabeli:

Wymiary profilu zamkniętego w mm			Najmniejsza średnica otworu w mm odpowiednio dla liczby otworów		
○	□	▬	1	2	4
mniejszy niż:					
15	15	20 x 10	8		
20	20	30 x 15	10		
30	30	40 x 20	12	10	
40	40	50 x 30	14	12	
50	50	60 x 40	16	12	10
60	60	80 x 40	20	12	10
80	80	100 x 10	20	16	12
100	100	120 x 80	25	20	12
120	120	160 x 80	30	25	20
160	160	200 x 120	40	25	20
200	200	260 x 140	50	30	25

Materiał nie może mieć zamkniętych przestrzeni, mogą one spowodować rozerwanie elementu podczas cynkowania, lub uniemożliwić jego zanurzenie.

Materiał nie powinien mieć wnek lub szczelin uniemożliwiających swobodny odpływ cynku i powodujących pozostawanie popiołów. Pogarsza to jakość powłoki i podnosi zużycie cynku.

Zawartość krzemu w stali przeznaczonej do cynkowania ogniowego powinna być niższa od **0,03 %** lub mieścić się w przedziale od **0,12 do 0,25%**, W przypadku gdy w stali zawarty jest fosfor obliczona wartość ekwiwalentu $E_{Si} = Si + 2,5 \cdot P$ (Si i P oznacza procentowe zawartości krzemu i fosforu w stali). Wartość ekwiwalentu E_{Si} musi również spełniać wymogi jak wyżej.

Materiał powinien posiadać otwory lub elementy umożliwiające podwieszenie go na drucie do urządzeń transportowych.

Wyroby posiadające naprężenia wewnętrzne, po poprzednich obróbkach takich jak: spawanie, walcowanie, tłoczenie itp., mogą w trakcie procesu cynkowania ulec deformacji. Dotyczy to szczególnie spawania asymetrycznego i długich spoin.

5.3.3. Wykonanie malarskiej powłoki gruntującej

Przed naniesieniem powłoki gruntującej całą powierzchnię należy dokładnie umyć wodą z dodatkiem detergentu, emulgatora lub gotowego preparatu odtłuszczającego, a następnie spłukać czystą wodą i wysuszyć. Podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich ewentualnych produktów korozji np. białych produktów korozji cynku. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu kurzu, zanieczyszczeń stałych i soli. Na tak przygotowaną powierzchnię należy nanieść powłokę gruntującą w wyspecyfikowanej grubości. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny oraz nakładania za pomocą pędzla.

5.3.4. Wykonanie powłoki międzywarstwowej

Powłokę międzywarstwową należy nanieść na powłokę technologiczną w przedziale czasu określonym przez producenta farby. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny oraz nakładania za pomocą pędzla.

5.3.5. Wykonanie powłoki nawierzchniowej

Powłokę nawierzchniową należy nanieść na powłokę międzywarstwową w przedziale czasu określonym przez producenta farby. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny oraz nakładania za pomocą pędzla.

Jeżeli malowanie odbywa się poza halą to należy zakończyć je na godzinę (w 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Niewskazane jest malowanie w dni wietrzne i bardzo wilgotne - wilgotność względna powietrza podczas malowania nie powinna przekroczyć 80%.

Przed wykonaniem powłoki nawierzchniowej Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstania w projekcie technicznym nie przewidziano, Inżynier Kontraktu może nakazać wykonania dodatkowych warstw malarskich na koszt Zamawiającego.

5.3.6. BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier Kontraktu nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Należy dążyć do tego, by oczyszczenie konstrukcji na budowie odbywało się przy pomocy urządzeń o zamkniętym obiegu, by do środowiska nie przedostawały się pyły metaliczne.

5.3.7. Kolorystyka

Powłokę nawierzchniową należy wykonać dla poszczególnych elementów w kolorze zgodnym z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST WO.00.00.00.

6.2. Kontrola jakości wykonania konstrukcji stalowych.

Wszystkie połączenia wykonano jako spawane ze spoinami normalnej jakości - poziom jakości „C” (spoina normalnej jakości) wg PN-EN ISO 5817:2009 „Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych”. Wszystkie spoiny w połączeniach elementów stalowych podlegają ocenie jakości. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych powinny spełniać wymogi norm przy badaniach wizualnych - wymagany poziom jakości C wg PN-EN ISO 5817:2009 „Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych”), odpowiadający poziomowi akceptacji C wg PN-EN ISO 10042:2006 „Złącza spawane łukowo z aluminium i jego spawalnych stopów - Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych”.

Stopień dokręcenia nakrętek należy kontrolować przy użyciu klucza dynamometrycznego spełniającego wymagania podane w pkt 3.4. Kontroli należy poddać, co najmniej 10 % łączników śrubowych.

Kontrola usytuowania balustrady obejmuje:

- sprawdzenie wysokości balustrady - różnica wysokości w stosunku do projektowanej nie powinna przekraczać 5mm,
- sprawdzenie wychylenia od pionu słupków balustrady - dopuszczalne odchylenie nie powinno przekraczać 2 mm/m,
- sprawdzenie prostoliniowości lub krzywizny pochwyty balustrady - dopuszczalna odchyłka wynosi 2 mm/m.

6.3. Kontrola jakości robót antykorozyjnych elementów stalowych

1. Przed czyszczeniem powierzchni metalizowanej należy sprawdzić czy:
 - element wysyłkowy posiada w protokole ostatecznego odbioru zezwolenie na wykonywanie metalizacji
 - nie występują zadziory, odpryski po spawaniu, ślady żużla spawalniczego oraz czy ostre krawędzie są wyokrąglone promieniem 2 mm
 - czy na powierzchni nie występują miejsca zatłuszczone.
2. Po oczyszczeniu powierzchni pod metalizację należy sprawdzić bezpośrednio przed metalizacją czy:
 - powierzchnia jest oczyszczona do wymaganego stopnia czystości, nie występują pozostałości zgorzelin, rdzy oraz czy występuje równomierne schropowacenie

- powierzchnia musi być równomiernie matowa, bez odcieni i miejsc mających połysk
- powierzchnia winna być dokładnie odpylona
- nie upłynęło więcej niż dwie godziny od piaskowania do metalizacji, jeśli upłynęło więcej niż dwie godziny, piaskowanie należy powtórzyć.

Ocenę jakości należy przeprowadzić okiem nieuzbrojonym, przy świetle dziennym lub sztucznym (o mocy żarówki 100 W z odległości około 300 mm).

- Po wykonaniu metalizacji – cynkowania ogniowego należy sprawdzić czy:
 - powłoka jest całkowicie jednorodna, o jednakowej ziarnistości i barwie, nie wykazuje widocznych porów, pęknięć, pęcherzy, odstawań, przypaleń,
 - powierzchnia powłoki jest ciągła, równomierna, bez miejsc niepokrytych, bez pozostałości topnika oraz ostrych nadlewów,
 - powłoka ma grubość min 70 μm ,
 - suma pojedynczych miejsc nie ocynkowanych nie przekracza 0,5% całkowitej powierzchni przedmiotu, pojedyncze miejsce z defektem nie może być większe niż 10 cm^2 ,
 - występuje biała rdza na powłoce, która nie stanowi wady wykonania, o ile powłoka zachowuje wymaganą grubość,
 - nadlewy i zgrubienia cynku nie są większe niż 5mm,
 - powłoka posiada przyczepność do podłoża, badanie przyczepności przeprowadza się w przypadkach uzasadnionych zgodnie z PN-EN 24624 lub PN-EN ISO 2063:2005 (U) zał. A.
- Po wykonaniu doszczelnienia farbami
 - kontrola jakości robót malarskich powinna być zgodna z PN-EN ISO 12944-7 pkt 6.3 przy czym przyczepność powinna być badana jedynie w przypadkach wątpliwych i

Powyższe badania należy wykonać zgodnie z zaleceniami Producenta, aprobaty technicznej oraz Inżyniera Kontraktu.

Kontrola jakości robót antykorozyjnych powinna być zgodna z PN-ISO 8501, ISO 1461, ZALECENIAMI GDDKIA.

7. OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest:

- 1m wykonanej, antykorozyjnie zabezpieczonej i zainstalowanej balustrady na obiekcie o określonych w projekcie parametrach i kształcie,
- 1 m^2 wypełnienia balustrad blachą ażurową o wys. 1,1m i 1,3m.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlegają roboty przygotowawcze (odbior międzyoperacyjny) oraz roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera Kontraktu w dzienniku budowy wykonania robót przygotowawczych zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez "Wykonawcę" do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera Kontraktu w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem bariery i spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., "Wymagania Ogólne".

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów.

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie i montaż balustrady, oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu roboty.

Cena 1m wykonania balustrady na obiekcie obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wiercenie otworów na kotwy w konstrukcji obiektu,
- wklejenie kotew w otwory,
- wykonanie szczegółowej dokumentacji warsztatowej,
- prefabrykacja bariery w warsztacie i jej antykorozyjne zabezpieczenie - cynkowanie ogniowe (min 70 µm) + doszczelnienie farbami (180µm),
- montaż na konstrukcji balustrad wraz z regulacją w planie i pionie,
- wykonanie podlewki z zapraw niskokurczliwych pod blachami podstaw,
- odtworzenie ewentualnie uszkodzonych powłok antykorozyjnych,
- podłączenie balustrad z elementami uszynienia barie energochłonnych (tylko dla balustrady na wiadukcie),
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena 1m² wykonania wypełnienia balustrady obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie szczegółowej dokumentacji warsztatowej blach,
- zabezpieczenie antykorozyjne blach przez cynkowanie ogniowe i malowanie proszkowe,
- montaż do konstrukcji balustrad, wypełnienia z blach,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,

– uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. PN-EN 1993-2:2010 | Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Projektowanie. |
| 2. PN-EN ISO 2560:2010 | Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Oznaczenie |
| 4. PN-EN ISO 17637:2011 | Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych -Badania wizualne. |
| 5. PN-EN ISO 12944-1:2001 | Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich |
| 6. PN-EN ISO 1461 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie elementów). Wymagania i badania. |
| 7. PN-EN ISO 14713 | Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych – Powłoki cynkowe i aluminiowe – zarys. |
| 8. PN-EN ISO 11126-1:2001 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierni stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja |
| 9. PN-EN ISO 11126-3:2000 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierni stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej - Żużel pomiedziowy |
| 10. PN-EN 10088-1 | Stale odporne na korozję. Gatunki |
| 11. PN-EN 10088-2 | Stale odporne na korozję. Warunki techniczne dostawy blach grubych, cienkich oraz taśm ogólnego przeznaczenia |
| 12. PN-EN 10088-3 | Stale odporne na korozję. Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki i kształtowników ogólnego przeznaczenia |
| 13. PN-ISO 1127 | Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości |
| 14. PN-EN ISO 5817:2009 | „Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych” |
| 15. ISO 1461 | "Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - wymagania i badania. |
| 16. ISO 8501 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok. |

- | | |
|----------------------|---|
| 17. ISO 19840 | Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
- Pomiar i kryteria przyjęcia grubości suchych powłok na chropowatych powierzchniach. |
| 18. ISO 2063 | Natryskiwanie cieplne - Powłoki metalowe i inne nieorganiczne - Cynk, aluminium i ich stopy. |
| 19. ZALECENIA GDDKIA | ZALECENIA DO WYKONYWANIA I ODBIORU
ANTYKOROZYJNYCH ZABEZPIECZEŃ
KONSTRUKCJI STALOWYCH DROGOWYCH
OBIEKTÓW MOSTOWYCH. |

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.19.01.05.

OSŁONY PRZECIWPORAŻENIOWE

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu osłon przeciwporażeniowych na kładce w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu i odbiorze montażu osłon przeciwporażeniowych na kładce istniejącej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST WO.00.00.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2 MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu i montażu według zasad niniejszych ST są:

2.1 Elementy konstrukcyjne osłon:

Do wykonania elementów podtrzymujących płyty poliwęglanowe powinny być stosowane profile stalowe wg PN-84/H-93000 i PN-91/H-93010 ze stali S235J0
Śruby (min kl. 6.6), wkręty, nakrętki, podkładki OC wg PN-EN ISO 4016:2004, PN-EN ISO 4014:2004, PN-EN ISO 8765:2004 i PN-EN 24015:1999, PN-86/M-82144, PN-EN ISO 7089:2004, PN-EN ISO 4759-3:2004, PN-78/M-82005, PN-78/M-82006, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009, PN-79/M-82018.

2.2 Materiały do antykorozyjnego zabezpieczenia:

Antykorozyjne zabezpieczenie elementów stalowych osłon przyjęto jako cynkowanie ogniowe z doszczelnieniem farbami. Dopuszczone jest stosowanie materiałów posiadających Świadectwo Dopuszczenia wydane przez IBDiM i zalecanych przez producenta do użycia na powierzchnie galwanizowane.

Dokładny typ farby zostanie określony po przedłożeniu Inżynierowi Kontraktu i Projektantowi przez Wykonawcę propozycji zestawów farb konkretnych producentów.

Grubości powłoki metalizacyjnej min 70 µm a systemu malarskiego 180 µm. Łączna grubość zabezpieczenia antykorozyjnego nie powinna być mniejsza niż 250 µm.

2.3 Przezroczyste płyty z poliwęglanu

Płyty poliwęglanowe grubości min 20mm, komorowe produkowane metodą ko-ekstruzji (współwytłaczania) z żywicy poliwęglanowej z gwarancją producenta min 10lat i aktualną aprobatą ITB

Płyty powinny być wykonane z materiału spełniającego wymagania:

Gęstość pow.	od 3,0 kg/cm ²
Moduł sprężystości	≥ 2200 MPa
Średnia izolacyjność akustyczna	≥ 22 dB
Przepuszczalność światła	> 60%
Wsp. rozszerzalności cieplnej	0.068 mm/m°C
Wytrzymałość na rozciąganie	> 70MPa
Wydłużenie na zerwanie	> 100%
Udarność karbem	> 30 kJ/m ³
Max temp. pracy ciągłej	> 100°C
Absorpcja wody, 24godz., 23°C	0.36 %

Ponadto płyty powinny spełniać wymagania:

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- grubość	± 1 mm
- wysokość	± 2 mm
- szerokość	± 5 mm

Płyta nie może się zapalić (dopuszczalne jest pojawienie się płomieni i pęcznienie materiału w strefie działania płomieni) i musi być odporna na uderzenie ciałem twardym o masie 1 kg oraz uderzenie ciałem miękkim o masie 50 kg (bez uszkodzeń).

Płyty powinny przenosić dla danej rozpiętości podanych w dokumentacji i podparcia na czterech krawędziach obciążenie wiatrem wg obowiązujących norm. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi typ zastosowanego materiału wraz z obliczeniami iż zastosowany materiał przenosi wymagane obciążenia.

2.4 Profile systemowe

Do mocowania płyt z poliwęglanu z innymi elementami osłon powinny być stosowane profile systemowe (stalowe lub aluminiowe) z podkładkami z gumy odpornej na starzenie w naturalnych warunkach atmosferycznych.

3 SPRZĘT

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

4 TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Płyty z poliwęglanu powinny być przewożone w pozycji pionowej w pakietach (maksimum 10 sztuk) połączonych z pomocą desek zbitych gwoździami. Należy chronić je przed uderzeniami.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Kształtowniki użyte do wykonania elementów konstrukcji osłon powinny być cięte mechanicznie. Stosowanie palnika tlenowego dopuszczalne jest jedynie do cięcia zgrubnego.

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mgła, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, 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 zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

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

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych mających zaświadczenie o jakości.

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

Stan techniczny sprzętu spawalniczego powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub 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. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Połączenia spawane stalowych elementów powinny spełniać wymagania normy PN-82/S-10052 p.8.2.2.2. oraz p.8.2.3.2. Elektrody do spawania powinny spełniać wymagania normy PN-EN 499:1997.

Osłony należy mocować do istniejących stalowych dźwigarów kładki na śruby M16 (po wywierceniu otworów w dźwigarze). Po zmontowaniu osłon należy na końce śrub kotwiących z nakrętkami nanieść pokrycie z masą trwale plastyczną, w celu ochronny przed korozją gwintów śrub i nakrętek i założyć plastikowe kołpaki.

Poliwęglan należy mocować do konstrukcji rusztu stalowego wkrętami samowiercącymi z zastosowaniem systemowych uszczelek i profili oferowanych przez producenta i zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu.

Osłony należy montować względem przewodu trakcyjnego w związku z tym przed montażem należy dokonać pomiarów usytuowania trakcji i w stosunku do niego zamontować osłony. Minimalna odległość przewodu od krawędzi osłony powinna wynosić 2m. Należy zapewnić elektryczne połączenie osłon z konstrukcją, ze względu na skuteczność uszynienia jej.

Antykorozyjne zabezpieczenie należy wykonać zgodnie z ST M19.01.04. Balustrady.

Poszczególne osłony należy połączyć między sobą aby zapewnić elektryczne połączenie, celem ich usztywnienia.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola montażu elementów kotwiących polega na :

- sprawdzeniu jakości elementów składowych,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i usytuowania,
- sprawdzeniu ustabilizowania elementów przed betonowaniem.

7 OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1m² wykonanej i zmontowanej osłony przeciwporażeniowej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST WO. 00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytwór i montaż konstrukcji osłon zabezpieczonych antykorozyjnie,
- wykonanie ewentualnych niezbędnych do montażu osłon pomostów i rusztowań i późniejszy ich demontaż,
- usunięcie narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Do ceny należy doliczyć ewentualne opłaty dla PKP PLK związane z ograniczeniem lub czasowym wstrzymaniem ruchu pociągów na skutek wyłączenia napięcia w sieci trakcyjnej na czas montażu osłon oraz dla Zakładu Energetyki za wyłączenie napięcia w sieci trakcyjnej.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-84/H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
2. PN-91/H-93010 Kształtowniki walcowane na gorąco.
3. PN-EN 10025:2002U Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
4. PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
5. PN-EN 499:1997 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
6. PN-EN 573-4:1997 Aluminium i stopy aluminium. Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie. Rodzaje wyrobów.
7. PN-EN 12150-1:2002 Szkło w budownictwie Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo – wapniowo - krzemianowe Część 1: Definicje i opis.
8. PN/81-C-04242 Guma – Oznaczenie odporności na starzenie w naturalnych warunkach.

Ta strona jest pusta

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.20.00.00.

INNE ROBOTY MOSTOWE

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.20.02.00.

ROBOTY DODATKOWE

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

M.20.02.07.

DŹWIG OSOBOWY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zakupu i montażu wind osobowych montowanych w ramach przebudowy przystanku SKM Rumia Janowo.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy zakupie i montażu wind osobowych (dźwigów osobowych) oraz wytworu i montażu stalowego szybu windowego pokrytego szkłem bezpiecznym.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z ST W0. 00.00.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST W0.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2 MATERIAŁY

Należy zastosować windę mechaniczną bez maszynowni, przystosowaną do obsługi osób niepełnosprawnych o udźwigu 1000kg/13osób z kabiną przelotową, posiadającą ważne świadectwo wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Szyb windowy wykonany powinien być ze stalowych elementów walcowanych ze stali S235, kotwionych do podszybia żelbetowego kotwami wklejanymi na żywicę.

Do obłożenia szybu windowego należy stosować szkło bezpieczne.

2.1 Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu dźwigu osobowego według zasad niniejszych ST są:

2.1.1 Sterowanie

Całkowicie elektroniczny system sterowania, zbiorczość jazdy „dół”-„góra” standardowo wyposażony w:

- sterownik jazd awaryjnych i rewizyjnych,
- system jazdy serwisowej,
- system jazdy pożarowej.

2.1.2 Napęd

Elektroniczny bezreduktorowy, wyposażony w moduł płynnej regulacji prędkości jazdy, umieszczony wewnątrz szybu.

2.1.3 Kabina

Kabina o wymiarach 1100x1400x2100mm, przeszklona z poręczą.

2.1.4 Drzwi szybowe

Drzwi szybowe otwierane automatycznie, teleskopowe – dwupanelowe o szerokości 900mm i wysokości 2000mm ze stali nierdzewnej.

2.1.5 Sterowanie

Elementy sterownicze oraz sygnalizacyjne umieszczone na ścianie w pobliżu drzwi szybowych, z możliwością obsługi przez niepełnosprawnych z wózka inwalidzkiego. Przyciski okrągłe.

2.1.6 Sygnalizacja na przystankach

Na przystankach kasety wezwań oraz strzałki kierunku jazdy.

2.1.7 Konstrukcja stalowa szybów wind

Konstrukcja stalowa szybu z profili i blach spełniających wymagania specyfikacji M.14.01.02., o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta windy.

Wymiary szybu w świetle należy dostosować do zastosowanej windy i wykonać zgodnie ze specyfikacją producenta

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji u zaakceptowanych przez Inżyniera wytwórców tych materiałów. 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 łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

dla śrub pasowanych PN-91/M-82341, PN-91/M-82342,

- dla nakrętek do śrub PN-EN ISO 4034:2004, PN-EN ISO 4032:2004, PN-EN ISO 8673:2004,
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-EN ISO 8675:2004, PN-EN ISO 4035:2004,
- dla podkładek pod śruby PN-EN ISO 7089:2004, PN-EN ISO 4759-3:2004, PN-EN ISO 7091:2003, PN-EN ISO 7089:2004, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009 i PN-79/M-82018,
- dla śrub montażowych wg PN-EN ISO 4016:2004, PN-EN 24015:1999, PN-EN ISO 4014:2004, PN-EN ISO 8765:2004.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Łączniki 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 mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

Kotwy wklejane wraz z klejem na bazie żywic posiadające stosowne aprobaty i zaakceptowana przez Inżyniera.

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczenia konstrukcji

Antykorozyjne zabezpieczenie elementów ze stali konstrukcyjnej przyjęto jako cynkowanie ogniowe z doszczelnieniem farbami. Dopuszczalne jest stosowanie materiałów

posiadających Świadectwo Dopuszczenia i zalecanych przez producenta do użycia na powierzchnie galwanizowane.

Dokładny typ farby zostanie określony po przedłożeniu Inżynierowi Kontraktu i Projektantowi przez Wykonawcę propozycji zestawów farb konkretnych producentów.

Grubość powłoki metalizacyjnej - cynkowanie ogniowe min 70 μm , a systemu malarskiego 180 μm . Łączna grubość zabezpieczenia antykorozyjnego nie powinna być mniejsza niż 250 μm .

Klasa antykorozyjna środowiska wynosi C4.

2.1.8 Szkło bezpieczne

Do wykonania obudów szybów wind należy stosować szkło bezpieczne o parametrach

Twardość	6 w skali Mohsa zgodnie z PN-EN 572-1:1999
Gęstość	2500 kg/m ³ zgodnie z PN-EN 572-1:1999
Reakcja na ogień	A1 zgodnie z PN-EN 13501-1:2004
Odporność termiczna	ΔT 200 K zgodnie z PN-EN 12150-1:2002
Współczynnik przenikania ciepła	5,7-5,8 W/m ² K zgodnie z PN-EN 673:1999
Wytrzymałość na zginanie	120 N/mm ² zgodnie z PN-EN 12150-1:2002

2.1.9 Zestaw antygraffiti

Do zabezpieczenia antygraffiti wszystkich elementów przezroczystych należy stosować lakier poliuretanowy wodny antygraffiti dwuskładnikowy, wodorozcieńczalny, szybko wysychający na powietrzu. Powinien nadawać się do zabezpieczania powierzchni zarówno metalowych jak i mineralnych i tworzyć przezroczystą powłokę na zabezpieczanej powierzchni. Zastosowany lakier powinien tworzyć powłokę gładką przezroczystą o dobrej przyczepności do podłoża, nie zmieniać estetyki zabezpieczonej powierzchni, a przeciwnie podnosić jej dekoracyjność, nie żółknąć i nie kredować, posiadać wysoką odporność na czynniki atmosferyczne, zabrudzenia powierzchni, podnosić odporność mechaniczną na ścieranie i zarysowanie. Zastosowany preparat powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Zabezpieczenie antygraffiti należy wykonać w wytwórni przez producenta szkła bezpiecznego.

2.1.10 Fundament windy

Fundament windy należy wykonać jak żelbetowy z betonu C30/37 wg specyfikacji M.13.01.01., zbrojony stalą klasy A - IIIN wg specyfikacji M.12.01.02., o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta zastosowanej windy.

3 SPRZĘT

Wykonawca montujący windę osobową obowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi Kontraktu do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu.

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

4 TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST W0.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Montaż windy winna wykonywać ekipa producenta windy bądź przeszkolona przez niego.

Przed przystąpieniem do montażu windy należy zapewnić:

Przygotowanie szybu windy zgodnie z projektem technicznym wykonanym na zlecenie i koszt Wykonawcy i uwzględniającym wymagania producenta wybranej przez Wykonawcę windy, określone założeniami dźwigowymi oraz obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności:

- Urządzenie dźwigowe powinno posiadać wzmocnione progi, system łączności z kabiny, nadszybia i podszybia, doświetlenie progów i drzwi wyjściowych, zapewnienie odpowiedniego naświetlenia wewnątrz szybu.
- Powinien zapewniać możliwość kontroli bezpieczeństwa pasażerów przez zamontowaną wewnątrz kabiny kamerę oraz przeszklone drzwi kabiny i szybu oraz co najmniej jedną przeszkloną ścianę w kabinie,
- Powinien posiadać system instalacji przywoławczej i alarmowej, umożliwiającej obustronny kontakt głosowy z dyspozytorem, serwisem – połączony z Centrum i kompatybilny z obecnie funkcjonującym systemem,
- Powinien być wyposażony w urządzenie komunikacyjno-sterujące umożliwiające włączenie do istniejącego systemu kontroli pracy dźwigów osobowych w Centrum, umożliwiające pracę w warunkach niezależnych od ruchu pociągów (wysoka odporność na zakłócenia wygenerowane przez pole elektryczne i elektromagnetyczne). Elementy tego wyposażenia powinny umożliwić kontrolę systemów dźwigu i zdalne sterowanie (kontrola przejazdu),
- Powinien posiadać dodatkowe zabezpieczenie do pracy w niskich temperaturach (podgrzewane progi, podgrzewanie elementów elektronicznych znajdujących się w szafie sterowej, utrzymanie temperatury wewnątrz szybu windowego) oraz system klimatyzacji zapewniający utrzymanie odpowiedniej temperatury pracy w szafie sterowniczej.

Doprowadzenie docelowego zasilania i oświetlenia z sieci miejskiej w miejscu określonym założeniami technicznymi producenta dźwigu,

Doprowadzenie uziemienia do podszybia,

Wykonanie haków montażowych zamocowanych do stalowych belek nadszybia (parametry haków i ich rozmieszczenie określone założeniami dźwigowymi),

Wykonanie niezbędnych otworów technologicznych,

Wykonanie warstwy wykończeniowej w pobliżu progu drzwi szybowych.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu.

Montaż paneli ze szkła bezpiecznego należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi producenta paneli i wymaganiami wybranego systemu ich mocowania.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST W0.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kontrola montażu elementów windy polega na :

- sprawdzeniu jakości elementów składowych windy,

- sprawdzenie jakości wykonania szybu,
- sprawdzenie montażu elementów obudowy ze szkła bezpiecznego,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i usytuowania,
- sprawdzeniu prawidłowości działania windy osobowej oraz systemu autodiagnostyki i łączności GSM, zarządzanego z Dyspozyturze SOK W Gdyni Głównej.

7 OBMIAR ROBÓT

W przypadku rozliczenia obmiarowego ogólne zasady obmiaru robót należy stosować zgodnie z ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest:

szt. – dla zakupu i montażu windy,

szt. – dla zakupu i montażu stalowego szybu windowego wraz z obłożeniem ze szkła bezpiecznego.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

W przypadku rozliczenia ryczałtowego należy stosować zasady podane w ST WO. 00.00.00., „Wymagania Ogólne”.

W przypadku rozliczenia obmiarowego płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów:

Cena zakupu i montażu 1 szt. windy obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostawa niezbędnych do wykonania robót materiałów,
- zakup i transport dźwigu osobowego na budowę,
- montaż konstrukcji stalowej windy wraz z obłożeniem ścian szkłem bezpiecznym,
- montaż windy i dozór do momentu całkowitego zmontowania,
- podłączenie windy do instalacji elektrycznej i teletechnicznej,
- usunięcie narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie prób działania windy i łączności teletechnicznej,
- wykonanie niezbędnych pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena wykonania i montażu 1 szt. szybu windowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup niezbędnych do wykonania robót materiałów,
- wykonanie dokumentacji warsztatowej konstrukcji stalowej,
- wykonanie konstrukcji szybu i jego zabezpieczenie zestawem antykorozyjnym i antygraffiti,
- montaż konstrukcji stalowej windy wraz z obłożeniem ścian szkłem bezpiecznym,
- usunięcie narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Wykonania żelbetowego podszybia windy ujęto w ST 13.01.01.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-80/M-49060 Maszyny i urządzenia. Wejścia i dojścia. Wymagania

Ta strona jest pusta