

TEMAT OPRACOWANIA:

**KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM
RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU
LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018**

FAZA PROJEKTU:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH**

| | |
|----------------------------------|--|
| NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO | KŁADKA PIESZO-ROWEROWA |
| KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO | XXVIII |
| ADRES OBIEKTU BUDOWLENEGO | DZ. GM. NR EWID. 99 OBRĘB 109, 2 OBRĘB 307 GDAŃSK |
| NUMER EWIDENCYJNY DZIAŁKI | 99 OBRĘB 109 2 OBRĘB 307 |
| INWESTOR | DYREKCJA ROZBUDOWY MIASTA GDAŃSKA UL. ŻAGŁOWA 11, 80-560 GDAŃSK |

SPIS ZAWARTOŚCI

| | |
|---|-----|
| ST 00.00.00 – WYMAGANIA OGÓLNE | 2 |
| ST 00.01.00 – ROBOTY ROZBIÓRKOWE..... | 23 |
| ST 00.03.00 – ROBOTY ROZBIÓRKOWE NAWIERZCHNI..... | 27 |
| ST 01.01.00 – ROBOTY ZIEMNE | 31 |
| ST 01.01.01 – ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH ROBOTACH ZIEMNYCH..... | 38 |
| ST 01.01.03 – WYKOPY W GRUNTACH (KAT. I-V)..... | 43 |
| ST 01.01.04 – KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA | 49 |
| ST 01.02.00 – ROBOTY FUNDAMENTOWE | 54 |
| ST 01.03.00 – ROBOTY ZBROJENIOWE | 64 |
| ST 02.01.00 – KONSTRUKCJE STALOWE | 73 |
| ST 02.03.00 – KONSTRUKCJE ŻELBETOWE I BETONOWE..... | 85 |
| ST 02.03.01 – ŻELBETOWE MURY OPOROWE | 99 |
| ST 02.08.01 – ŁOŻYSKA STALOWE STYCZNE | 105 |
| ST 03.01.01 – PODBUDOWA Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM..... | 110 |
| ST 03.01.03 – PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE..... | 121 |
| ST 03.02.05 – NAWIERZCHNIE ŻWIROWO-GLINIASTE | 129 |
| ST 03.02.06 – NAWIERZCHNIE Z PŁYT CHODNIKOWYCH BETONOWYCH | 135 |
| ST 03.02.12 – NAWIERZCHNIE BRUKOWCOWE..... | 143 |
| ST 03.03.02 – OBRZEŻA CHODNIKOWE BETONOWE | 149 |
| ST 03.03.03 – OBRZEŻA CHODNIKOWE KAMIENNE..... | 154 |
| ST 05.00.00 – ROBOTY MALARSKIE..... | 160 |
| ST 05.02.01 – ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI STALI | 168 |
| ST 05.02.02 – ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU..... | 175 |
| ST 05.02.03 – ZABEZPIECZENIE I IMPREGNACJA DREWNA | 180 |
| ST 06.03.01 – BALUSTRADY STALOWE..... | 184 |
| ST 14.02.02 - NATRYSKIWANIE CIEPLNE POWŁOK CYNKOWYCH | 188 |
| ST 15.01.02 - IZOLACJE POWŁOKOWE..... | 198 |

ST 00.00.00 – WYMAGANIA OGÓLNE

(CPV 45221113-7)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.2. Stosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej

1.2.1. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych należy odczytywać i rozumieć (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego) jako zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót (w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych, oraz oceny prawidłowości ich wykonania) w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna ma charakter doprecyzowujący pojęcia i relacje pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego, w celu odpowiadającej oczekiwaniom Zamawiającego, dobrej jakościowo i sprawnej realizacji inwestycji w zakresie określonym w punkcie 1.1. i nie stanowi szczegółowego opisu technicznego przedmiotu inwestycji i procedur towarzyszących jego realizacji.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna powołuje i klasyfikuje następujące źródła szczegółowych zasad wyznaczających kryteria jakościowe przy realizacji przedmiotowej inwestycji uszeregowane w kolejności poczynając od najważniejszego kryterium:

- 1) Dokumentacja Techniczna.
- 2) Aktualne w dacie wykonywania robót normy polskie i zagraniczne, których stosowanie poprzez przywołanie ich w towarzyszących niniejszej specyfikacji szczegółowych specyfikacjach technicznych jest dla inwestycji obligatoryjne, o ile Dokumentacja Techniczna nie formułuje kryteriów jakościowych ostrzejszych niż te normy.
- 3) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, tomy od I do V, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 1989-90, w kwestiach przywołanych w Dokumentacji Technicznej albo nie ujętych zarówno w Dokumentacji Technicznej jak w normach aktualnych – przywołanych w niniejszej specyfikacji, o ile nie stoją one w sprzeczności z Dokumentacją Techniczną i normami aktualnymi przywołanymi w ST.
- 4) Wątpliwości w zakresie uszeregowania wymagań bądź usunięcia sprzeczności jakie mogą zachodzić pomiędzy normami a zapisami w Dokumentacji Technicznej lub wzajemnie pomiędzy Warunkami technicznymi o których mowa wyżej, normami i/lub elementami Dokumentacji Technicznej powinny być wyjaśniane przy udziale Inspektora Nadzoru i Projektanta przed przystąpieniem do Robót. Wszelkie konsekwencje wynikające z zaniechania wyjaśnienia wątpliwości w powyższych względach obciążają wyłącznie Wykonawcę Robót.

1.2.2. Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej

Zapisy Specyfikacji Technicznej odnoszące się do konieczności zakresu wykonania danych Robót należy traktować jako obowiązujące dla Umowy jeżeli nie stanowią one inaczej niż zapisy zawarte w Umowie.

Wszelkie zapisy sporne zawarte w dokumentach przekazanych Wykonawcy należy traktować w następującej kolejności pierwszeństwa dokumentów:

- 1) Umowa.
- 2) Dokumentacja Techniczna.
- 3) Specyfikacja Techniczna.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres robót wynika z Dokumentacji Technicznej i jest opisany Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych według poniższego spisu:

| nr ST | kod CPV | nazwa ST |
|-------------|------------|--|
| ST 00.00.00 | 45221113-7 | WYMAGANIA OGÓLNE |
| ST 00.01.00 | 45111300-1 | ROBOTY ROZBIÓRKOWE |
| ST 00.03.00 | 45111000-8 | ROBOTY ROZBIÓRKOWE NAWIERZCHNI |
| ST 01.01.00 | 45111200-0 | ROBOTY ZIEMNE |
| ST 01.01.01 | 45111200-0 | ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH ROBOTACH ZIEMNYCH |
| ST 01.01.03 | 45111200-0 | WYKOPY W GRUNTACH (KAT. I-V) |
| ST 01.01.04 | 45111200-0 | KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA |
| ST 01.02.00 | 45262210-6 | ROBOTY FUNDAMENTOWE |
| ST 01.03.00 | 45262310-7 | ROBOTY ZBROJENIOWE |
| ST 02.01.00 | 45223210-1 | KONSTRUKCJE STALOWE |
| ST 02.03.00 | 45262300-4 | KONSTRUKCJE ŻELBETOWE I BETONOWE |
| ST 02.03.01 | 45223500-1 | ŻELBETOWE MURY OPOROWE |
| ST 02.08.01 | 45221110-6 | ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE |
| ST 03.01.01 | 45233300-2 | PODBUDOWA Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM |
| ST 03.01.03 | 45233300-2 | PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE |
| ST 03.02.05 | 45233200-1 | NAWIERZCHNIE ŻWIROWO-GLINIASTE |
| ST 03.02.06 | 45233260-9 | NAWIERZCHNIE Z PŁYT CHODNIKOWYCH BETONOWYCH |
| ST 03.02.12 | 45233200-1 | NAWIERZCHNIE BRUKOWCOWE |
| ST 03.03.02 | 45233222-1 | OBRIEŻA CHODNIKOWE BETONOWE |
| ST 03.03.03 | 45233222-1 | OBRIEŻA CHODNIKOWE KAMIENNE |
| ST 05.00.00 | 45442100-8 | ROBOTY MALARSKIE |
| ST 05.02.01 | 45442200-9 | ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI STALI |
| ST 05.02.02 | 45442200-9 | ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU |
| ST 05.02.03 | 45442000-7 | ZABEZPIECZENIE I IMPREGNACJA DREWNA |
| ST 06.03.01 | 45421140-7 | BALUSTRADY STALOWE |
| ST 14.02.02 | 45442200-9 | NATRYSKIWANIE CIEPLNE POWŁOK CYNKOWYCH |
| ST 15.01.02 | 45320000-6 | IZOLACJE POWŁOKOWE |

Jeżeli z Dokumentacji Technicznej wynika konieczność wykonania robót nie wymienionych w powyższych ST, to Wykonawca jest zobowiązany wykonać je w ramach Ceny Umownej, a warunki wykonania i odbioru tych Robót ustalić na podstawie zapisów niniejszej ST.

1.4. Określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Zamawiający – osoba prawna lub fizyczna wymieniona w Umowie zawierająca Umowę z Wykonawcą zlecając mu wykonanie Robót Budowlanych.

1.4.2. Wykonawca – osoba prawna lub fizyczna realizująca Roboty zlecone przez Zamawiającego na warunkach Umowy.

1.4.3. Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Technicznej.

1.4.4. Inspektor Nadzoru – osoba pisemnie wyznaczona przez Zamawiającego, działająca w jego imieniu w zakresie przekazanych uprawnień i obowiązków dotyczących sprawowania kontroli zgodności realizacji Robót Budowlanych z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków Umowy.

1.4.5. Inżynier – osoba prawna lub fizyczna, wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji Robót Budowlanych z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami Umowy.

1.4.6. Kierownik Budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.

1.4.7. Podwykonawca – osoba prawna lub fizyczna wymieniona w Ofercie jako podwykonawca części Robót Budowlanych oraz jej następcy prawni albo każda inna osoba prawna lub fizyczna nie wymieniona w Ofercie, z którą Wykonawca zawarł umowę o wykonanie części Robót oraz jej następcy prawni.

1.4.8. Inni wykonawcy – osoby prawne lub fizyczne, którym Zamawiający zlecił bezpośrednio wykonanie robót na Terenie Budowy, na którym Wykonawca realizuje zleczone mu Roboty Budowlane, oraz inne jednostki prawnie działające na Terenie Budowy.

1.4.9. Roboty – zarówno Roboty Budowlane, Roboty Uzupełniające jak i Roboty Poprawkowe, stosownie do okoliczności.

1.4.10. Roboty Budowlane – zespół czynności podejmowanych przez Wykonawcę w celu zapewnienia prawidłowego oraz terminowego wykonania przedmiotu Umowy, w tym również dostarczenia pracowników, Materiałów, Sprzętu i Urządzeń.

1.4.11. Roboty Uzupełniające – oznaczają wszelkiego rodzaju roboty pomocnicze potrzebne lub wymagane do wykonania i ukończenia Robót Budowlanych.

1.4.12. Roboty Poprawkowe – roboty potrzebne do usunięcia usterek zgłoszonych przez Inspektora Nadzoru w trakcie wykonywania Robót Budowlanych bądź w trakcie Odbioru.

1.4.13. Teren Budowy – przestrzeń, w której prowadzone są Roboty Budowlane, wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy, wskazana w Umowie.

1.4.14. Sprzęt – wszystkie maszyny, środki transportowe i drobny sprzęt z urządzeniami do budowy, konserwacji i obsługi, potrzebne dla zgodnej z Umową realizacji Robót Budowlanych.

1.4.15. Urządzenia – aparaty, maszyny i pojazdy mające stanowić lub stanowiące część Robót Budowlanych.

1.4.16. Urządzenia Tymczasowe – wszelkie urządzenia zaprojektowane, zbudowane lub zainstalowane na Terenie Budowy, potrzebne do wykonania Robót Budowlanych oraz usunięcia wad, a przewidziane do usunięcia po zakończeniu Robót.

1.4.17. Materiały – wszelkiego rodzaju rzeczy (inne niż Urządzenia) niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

1.4.18. Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) – Warunki określone w trybie postępowania o udzieleniu Zamówienia, na podstawie których Wykonawca przystąpił do udzielenia Zamówienia oraz na podstawie których została wyłoniona najkorzystniejsza Oferta.

1.4.19. Oferta – wyceniona propozycja Wykonawcy złożona Zamawiającemu na piśmie w ściśle określonej formie, na wykonanie Robót Budowlanych oraz usunięcie wad zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

1.4.20. Przedmiar Robót – dokument zawierający podzielone na pozycje czynności, jakie mają zostać wykonane zgodnie z Umową, wskazujące ilość każdej pozycji.

1.4.21. Kosztorys Ofertowy – wyceniony przez Wykonawcę kompletny Przedmiar Robót.

1.4.22. Cena Jednostkowa – cena jednostki obmiarowej w Kosztorysie Ofertowym.

1.4.23. Cena Ryczałtowa – cena pozycji obmiarowej w Kosztorysie Ofertowym lub cena za wykonanie części lub całości Robót.

1.4.24. Stawki i Narzuty – wartości podane przez Wykonawcę w Ofercie, określające ceny czynników produkcji (robocizny, materiałów i pracy sprzętu) oraz wskaźniki kosztów pośrednich, kosztów zakupu i zysku, zastosowane przez Wykonawcę przy wyliczaniu Cen Jednostkowych w Kosztorysie Ofertowym.

1.4.25. Umowa/Kontrakt – zgodne oświadczenie woli Zamawiającego i Wykonawcy, wyrażone na piśmie, o wykonanie określonych w jej treści Robót Budowlanych w ustalonym Terminie i za uzgodnioną Cenę Umowną wraz z innymi dokumentami, które zostały przywołane lub załączone do Umowy, stanowiąc jej integralny składnik.

1.4.26. Cena Umowna/Cena Kontraktowa – kwota wymieniona w Umowie jako wynagrodzenie należne Wykonawcy za wykonanie Robót Budowlanych wraz z usunięciem wad, zgodnie z postanowieniami Umowy.

1.4.27. Dzień – każdy z dni kalendarzowych rozpoczynający się i kończący o północy.

1.4.28. Termin Wykonania – czas określony w Umowie na wykonanie i zakończenie całości lub części Robót Budowlanych wraz z przeprowadzeniem Odbioru Końcowego, liczony od Daty Rozpoczęcia do Daty Zakończenia.

1.4.29. Data Rozpoczęcia – data określona w Umowie, od której Wykonawca może rozpocząć Roboty Budowlane.

1.4.30. Data Zakończenia – data określona w Umowie, do której Wykonawca ma zakończyć całość lub część Robót Budowlanych wraz z przeprowadzeniem Odbioru Końcowego.

1.4.31. Dokumentacja Techniczna – zbiór wszystkich zeszytów Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego opisujących niniejsze zadanie, wymieniony w punkcie 1.5.2. niniejszej ST.

1.4.32. Dokumentacja Powykonawcza – Dokumentacja Techniczna wraz z wszelkimi Zmianami wprowadzonymi w czasie realizacji Robót., w tym dokumentacja geodezyjna.

1.4.33. Rysunki – rysunki Robót zawarte w Dokumentacji Technicznej, oraz wszelkie rysunki dodatkowe i zmienione wydane przez Zamawiającego zgodnie z Umową.

1.4.34. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót/Specyfikacja Techniczna/ST – oznacza dokument zawierający zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania, kontroli, odbioru, obmiaru i płatności za Roboty.

1.4.35. Wada – jakakolwiek część Robót Budowlanych wykonana niezgodnie z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacjami Technicznymi lub innymi postanowieniami Umowy.

1.4.36. Zmiana – każde odstępstwo w wykonaniu Robót Budowlanych, przekazane Wykonawcy na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

1.4.37. Dziennik Budowy – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, wydawany odpłatnie przez organ, który wydał decyzję o pozwoleniu na budowę.

1.4.38. Odbiór – zarówno Odbiór Częściowy, Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu, Odbiór Końcowy jak i Odbiór Pogwarancyjny stosownie do okoliczności.

1.4.39. Odbiór Częściowy – odbiór polegający na ocenie ilości, jakości części Robót, zgodnie z postanowieniami Umowy, dla których w Umowie została przewidziana odrębna Data Zakończenia.

1.4.40. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu – odbiór polegający na ocenie ilości i jakości Robót, które w dalszym procesie realizacji zanikają lub ulegają zakryciu.

1.4.41. Odbiór Końcowy – odbiór polegający na ocenie ilości i jakości całości Robót Budowlanych zgodnie z postanowieniami Umowy.

1.4.42. Odbiór Pogwarancyjny – odbiór polegający na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem Wad powstałych i ujawnionych w okresie gwarancyjnym.

1.4.43. Operat Kolaudacyjny – wszystkie dokumenty Umowy z odnotowanymi Zmianami zaistniałymi w czasie realizacji Robót Budowlanych, wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób, geodezyjną inwentaryzacją Robót oraz zestawienie ilości wykonanych Robót; stanowiące podstawę do ich oceny i Odbioru Końcowego.

1.4.44. Rozjemca – osoba mianowana wspólnie przez Zamawiającego i Wykonawcę do rozstrzygnięcia sporów na drodze polubownej a powstających na tle realizacji Umowy.

1.4.45. Siła Wyższa – zdarzenie zewnętrzne, nie dające się przewidzieć, którego skutkom nie można było zapobiec, nawet poprzez dołożenie najwyższej staranności.

1.4.46. Aprobata Techniczna – dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych.

1.4.47. Odpowiednia Zgodność – zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeżeli przedział tolerancji nie został określony – zgodność z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót Budowlanych.

1.4.48. Deklaracja Zgodności – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wydany przez Polską lub Europejską jednostkę certyfikującą, upoważnioną do ich wydawania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968), wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania.

1.4.49. Certyfikat Zgodności – zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie ustalonym w Umowie da Wykonawcy prawo dostępu do wszystkich części Terenu Budowy i użytkowania ich wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz przekaze:

- lokalizację i współrzędne punktów głównych oraz reperów,
- Dziennik Budowy,
- Dokumentację Techniczną (dwa egzemplarze Projektu Wykonawczego, jeden egzemplarz Projektu Budowlanego z decyzją o Pozwoleniu na budowę - oryginał),
- dwa komplety Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Po przekazaniu Terenu Budowy na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili Odbioru Końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja Techniczna i Powykonawcza

Dokumentacja Techniczna składa się z:

- Projektu Wykonawczego,

- Projektu Budowlanego,
- Przedmiaru Robót,
- Kosztorysu,
- Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Dokumentacji Powykonawczej całości wykonanych Robót, w tym również dokumentacji geodezyjnej.

1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacjami Technicznymi

Podstawą wykonania Robót będzie Projekt budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt wykonawczy.

Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach Umowy, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Technicznej.

Dane określone w Dokumentacji Technicznej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać Odpowiednią Zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Techniczną lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Placem Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i Odbioru Końcowego Robót a w szczególności:

- utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych;
- w czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: bariery ochronne, oświetlenie, znaki ostrzegawcze i wszelkie inne niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa Robót. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności (w dzień i w nocy) tych znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa;
- fakt przystąpienia do Robót obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Wymagania odnośnie tablic informacyjnych przedstawiono w punkcie 5.3. niniejszej Specyfikacji Technicznej;
- umieści na Terenie Budowy ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Wymagania odnośnie ogłoszenia podano w punkcie 5.3. niniejszej specyfikacji;
- podejmie odpowiednie środki w celu zabezpieczenia dróg prowadzących do Terenu Budowy przed uszkodzeniem spowodowanym jego środkami transportu, jego podwykonawców lub dostawców na własny koszt.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót poza Terenem Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Umowną.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- a) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
- b) powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
 - możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały Aprobata Techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien nie być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie Terenu Budowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z właścicielem terenu położenie ogrodzenia Terenu Budowy, w taki sposób

aby zapewnić warunki ewakuacji dla budynków znajdujących się na terenie oraz uwzględnić położenie istniejących urządzeń terenu.

1.5.9. Organizacja obsługi komunikacyjnej Terenu Budowy

Położenie drogi dojazdowej do Terenu Budowy Wykonawca ma obowiązek wykonać w ramach Umowy. Ewentualne projekty organizacji ruchu oraz wszelkie uzgodnienia i pozwolenia z nim związane leżą po stronie Wykonawcy.

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

1.5.10. Zajęcie pasa drogowego i organizacja ruchu przy zajęciu pasa drogowego

Gdyby doszło do realizacji robót w pasie drogowym, to podczas wykonywania Robót, obejmujących swym zasięgiem jezdnię lub drogę, Wykonawca w ramach Ceny Umownej zobowiązany jest do zorganizowania ruchu zastępczego (objazdu) oraz oznakowania.

Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia projektu organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót z właścicielem drogi oraz policją, a także do wykonania organizacji ruchu zastępczego według uzgodnionego projektu (oznakowania i zabezpieczenia terenu Robót oraz oznakowania objazdów i zaleconego, związanego ze zmianą organizacji ruchu, oznakowania dróg).

Wykonawca wnieść wszystkie opłaty za zajęcie pasa drogowego (drogi, chodniki oraz pobocza dróg) oraz za umieszczenie urządzeń w pasie drogowym. Wszelkie formalności związane z zajęciem pasa drogowego i organizacją ruchu Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem i kosztem.

1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz socjalne, sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

1.5.12. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca powinien wykonać plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BiOZ). Plan ten powinien zostać sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2006 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126) i zawierać takie informacje jak:

- a) stosowanie i dostępność środków pierwszej pomocy,
- b) stosowanie i dostępność środków ochrony osobistej,
- c) plan działania w przypadku nagłych wypadków,
- d) plan działania w związku z organizacją ruchu,
- e) działania przeciwpożarowe,
- f) działania podjęte w celu przestrzegania przepisów BHP,
- g) zabezpieczenie Terenu Budowy i utrzymywanie porządku,
- h) działania w zakresie magazynowania materiałów, paliw itp. i ich ochrony przed warunkami atmosferycznymi,
- i) inne działania gwarantujące bezpieczeństwo Robót.

1.5.13. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do Daty Zakończenia Robót.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu Odbioru Końcowego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Odbioru Końcowego.

Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć utrzymanie nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.14. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany do znajomości wszystkich przepisów wydanych przez władze centralne i lokalne oraz innych przepisów i wytycznych, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.5.15. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o Dacie Rozpoczęcia Robót oraz o Dacie Zakończenia.

Z chwilą przejścia Terenu Budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren został przekazany pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków mieszkańców i wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę.

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

2. Materiały

2.1. Dopuszczenia stosowania materiałów

Przy wykonywaniu Robót Budowlanych należy, zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496), stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są wyroby właściwie oznaczone, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1570, z 2018 r. poz. 650):

- a) Oznaczone znakiem CE (zgodnie z Dyrektywą 89/106/EWG), dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm (PN-EN), z europejską aprobatą techniczną (EAT) lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał Deklarację Zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej (bez znaku CE). Dokumentem potwierdzającym zgodność wyrobu z europejskimi normami i aprobatami, a więc upoważniającym do znaku CE, jest Deklaracja Zgodności, wystawiona przez producenta po dokonaniu odpowiedniej procedury oceniającej. Wyrób budowlany ze znakiem CE może być od 1 maja 2004 r. swobodnie wprowadzany na rynek Polski i innych krajów członkowskich Unii Europejskiej, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1570, z 2018 r. poz. 650);
- b) Wyroby budowlane dla których wydano Certyfikat Zgodności na znak bezpieczeństwa, wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów

podlegających tej certyfikacji. Certyfikaty Zgodności na znak bezpieczeństwa B są dokumentami wskazującymi, że wyrób spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ustalone w Polskich Normach, zawarte w aprobaty technicznych oraz właściwych przepisach i dokumentach technicznych. Certyfikat B jest wydawany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji lub jednostki akredytowane zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1570, z 2018 r. poz. 650) i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1986).

2.2. Jakość stosowanych materiałów

Za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Techniczną i wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca Robót. Wszystkie atesty, świadectwa, dokumenty laboratoryjne itp. powinny być gromadzone na bieżąco w miarę postępu Robót i być zawsze dostępne do wglądu dla Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające:

1. Certyfikat Zgodności na znak bezpieczeństwa B wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Aprobatach Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, Deklaracje Zgodności lub Certyfikat Zgodności:
 - z Polską Normą,
 - z Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.
2. oznaczenie znakiem CE.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

2.3. Stosowanie materiałów innych niż wskazane w Dokumentacji Technicznej i ST

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ I SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ORAZ SPEŁNIENIU POŻĄDANYCH PRZEZ PROJEKTANTA WYMAGAŃ ESTETYCZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ.

Dopuszcza się zamienne rozwiązania (wykorzystujące produkty innych producentów) pod warunkiem:

1. spełnienia co najmniej tych samych właściwości technicznych i estetycznych.
2. uzyskania akceptacji Projektanta i Zamawiającego/Inspektora Nadzoru zwłaszcza co do elementów wykończenia, kolorystyki oraz doboru materiałów, gdzie każdorazowo dla zamiennego rozwiązania wymagana jest zgoda Projektanta.
3. przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru) do akceptacji Inspektora Nadzoru.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem za nie. Materiały, które nie odpowiadają wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Jeżeli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów może zostać zmieniony przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i do udostępniania świadectw jakości podstawowych materiałów takich jak: Aprobata Techniczne, Certyfikaty Zgodności i Deklaracje Zgodności. W przypadku kwestionowania rzetelności materiałów przedstawionych przez Wykonawcę lub przedstawionych przez niego świadectw jakości, Inspektor Nadzoru ma prawo do zlecenia dowolnej, niezależnej jednostce, wykonanie badań sprawdzających. Jeżeli jednostka sprawdzająca badania potwierdzi zastrzeżenia Inspektora Nadzoru, wówczas koszt tych badań obciąża Wykonawcę, a zakwestionowany materiał lub wykonane Roboty będzie się uważać za nieprzyjęte.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni zabezpieczenie tymczasowo składowanych materiałów przed zanieczyszczeniem, aby zachowały swoją jakość i właściwość do Robót, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót.

Wykonawca jest zobowiązany do udostępnienia w/w materiałów do kontroli Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę. Jeżeli materiały będą składowane poza Terenem Budowy, to Wykonawca zapewni Inspektorowi Nadzoru w dogodnym dla niego czasie i zakresie dostęp do materiałów w celu przeprowadzenia ich kontroli.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

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

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) i Programie Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Technicznej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w Umowie. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Techniczna lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Technicznej i ST oraz zgodnie ze wskazaniami Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym w Umowie. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i innych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Technicznej lub przekazany na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeżeli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na koszt Wykonawcy. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na sformułowaniach zawartych w Umowie, Dokumentacji Technicznej, ST oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.2. Program robót

Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie Robót, kolejność Robót oraz sposoby realizacji powinny zapewnić wykonanie Robót w określonym terminie. Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram budowy zgodny z Umową. Harmonogram powinien wyraźnie przedstawiać w etapach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru proponowany postęp Robót w zakresie głównych obiektów i zadań umownych.

5.3. Wykonanie urządzenia Terenu Budowy

5.3.1. Wymagania dotyczące urządzenia Terenu Budowy

Wykonawca w ramach Umowy ma wykonać zabezpieczenie terenu zaplecza i Terenu Budowy, w szczególności:

1. dostarczyć, zainstalować i zdemontować po wykorzystaniu urządzenia zabezpieczające (bariery ochronne, oświetlenie, znaki ostrzegawcze i wszelkie inne),
2. uprzątnąć Teren Budowy po zakończeniu każdego elementu Robót i doprowadzić Teren Budowy do stanu pierwotnego po zakończeniu Robót i likwidacji Terenu Budowy.

5.3.2. Tablice informacyjne oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany do:

- wykonania, ustawienia i utrzymywania tablic informacyjnych na czas wykonywania Robót;
- wykonania, umieszczenia i zabezpieczenia w sposób trwały przed zniszczeniem ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Tablice informacyjne powinny spełniać następujące wymagania:

- zawierać informacje o rodzaju prowadzonych robót budowlanych, adresie robót, numerze Decyzji o pozwoleniu na budowę; dane: organu nadzoru budowlanego, Zamawiającego (Inwestora), Wykonawcy, Projektantów; numery telefonów alarmowych;
- posiadać wymiary 90 cm × 70 cm;
- napisy na tablicy informacyjnej powinny być wykonane na sztywnej płycie koloru żółtego, literami i cyframi koloru czarnego, o wysokości co najmniej 4 cm;
- tablica powinna być umieszczona na wysokości nie mniejszej niż 2 m.

Ogłoszenie powinno zawierać:

- przewidywane Dаты Rozpoczęcia i Zakończenia wykonywanych Robót Budowlanych;
- maksymalną liczbę pracowników zatrudnionych na budowie w poszczególnych okresach;
- informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Zasady ogólne

6.1.1. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną, poleceniami Inspektora Nadzoru i Projektanta, zgodnie z art. 22, 23 i 28 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669). Obiekty budowlane wykonywane na zlecenie Zamawiającego powinny zapewniać:

- w zakresie wymagań podstawowych: bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochronę środowiska, ochronę przed hałasem i drganiami, oszczędności energii i odpowiednią izolacyjność cieplną przegród;
- warunki użytkowe, zgodne z przeznaczeniem obiektów, a w szczególności w zakresie oświetlenia, zaopatrzenia w wodę, usuwania ścieków i odpadów, ogrzewania i wentylacji;
- niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich;
- ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym w szczególności:
 - zapewnienie dostępu do drogi publicznej;
 - ochronę przed pozbawieniem możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności, dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, ochronę przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie, ochronę przed zanieczyszczeniem powietrza, wody lub gleby.

Osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne w trakcie realizacji obiektów budowlanych odpowiedzialne są za wykonywanie tych funkcji zgodnie z przepisami, przywołanymi niniejszą Specyfikacją Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej oraz za należyłą staranność w wykonywaniu pracy, jej właściwą organizację, bezpieczeństwo i jakość. Pełnienie samodzielnych funkcji technicznych na budowie przy wykonywaniu Robót niezgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi zagrożone jest karą jeżeli realizacja Robót Budowlanych prowadzona będzie w sposób rażący przy nieprzestrzeganiu przepisu art. 5 Ustawy Prawo Budowlane. Za wykroczenia określone w art. 93 pkt. 6 Ustawy Prawo Budowlane, odpowiedzialności karnej podlegać będzie ten, kto wykonywać będzie Roboty Budowlane w sposób odbiegający od ustaleń i warunków określonych w przepisach, Decyzji o pozwoleniu na budowę bądź istotnie odbiegający od zatwierdzonego Projektu budowlanego.

Inspektor Nadzoru nie może wydawać poleceń wykonywania Robót Budowlanych w sposób niezgodny z przepisami techniczno-budowlanymi.

6.1.2. Odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych

Odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych możliwe jest tylko w przypadkach szczególnie uzasadnionych.

Przypadki takie wynikać mogą z kształtu i wymiarów działki budowlanej, zagospodarowania terenu sąsiedniego albo niemożliwości spełnienia obecnie obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych. Zakaz udzielania zgody na odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych, powodujących ograniczenie dostępności obiektów budowlanych dla osób niepełnosprawnych dotyczy obiektów wymienionych w art. 5 ust. 1 pkt. 4 Ustawy Prawo Budowlane tj. obiektów użyteczności publicznej.

Wyrażenie zgody na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych należy do kompetencji organu państwowego nadzoru budowlanego stopnia podstawowego, tj. do tego organu, który wydał pozwolenie na budowę. Udzielenie zgody na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych poprzedzone musi być wydaniem upoważnienia przez właściwego ministra, to znaczy ministra uprawnionego do wydania przepisów techniczno-budowlanych, od których miałyby zostać wydane odstępstwo.

6.1.3. Prawa autorskie

W celu zachowania tajemnic zawodowych oraz wprowadzanie chronionych rozwiązań technologicznych i innych należy przestrzegać następujących postanowień. Dokumentacja dostarczona przez Zamawiającego stanowi jego własność i nie może być używana lub udostępniana osobom trzecim bez zgody Zamawiającego. Wprowadzanie chronionych rozwiązań technologicznych, zastrzeżone jest jako dobro niematerialne prawami autorskimi i pokrewnymi. Powielanie zatem wprowadzonych chronionych rozwiązań, na które Zamawiający uzyskał zgodę dla konkretnego obiektu, stanowiłoby naruszenie takich praw autorskich. Projektant (Autor) może dochodzić roszczeń w stosunku do osób trzecich korzystających z tych dóbr. Jeżeli w zastosowanym rozwiązaniu zastrzeżono zachowanie tajemnicy zawodowej, to każde naruszenie tych zastrzeżeń spowodować może dochodzenie z tego tytułu roszczeń na drodze postępowania sądowego w trybie cywilnym lub karnym. Wprowadzenie przez Wykonawcę do realizacji rozwiązań chronionych patentami i prawami ochronnymi wymagać będzie udokumentowanej zgody Projektanta (autora) na korzystanie z takich rozwiązań.

6.1.4. Naruszenia przepisów techniczno-budowlanych

Za naruszenie przepisów techniczno-budowlanych w trakcie budowy uważać się będzie odstępstwo od zatwierdzonego Projektu budowlanego. Dokonanie istotnego odstępstwa od zatwierdzonego Projektu budowlanego wymagać będzie zmiany Decyzji o pozwoleniu na budowę (art. 36a Ustawy Prawo Budowlane), a także wstrzymania Robót Budowlanych (art. 50 Ustawy Prawo Budowlane). Koszty wynikające z tego tytułu obciążają te jednostki, które dopuściły się takiego postępowania. Nakazy, o których mowa wyżej mogą być orzeczone także wówczas, gdy naruszenie przepisów techniczno-budowlanych zostanie stwierdzone już po zakończeniu Robót Budowlanych.

6.2. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązku Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektorowi Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym Wykonawca przedstawi zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program Zapewnienia Jakości, o ile nie uzgodniono inaczej z Inspektorem Nadzoru, powinien zawierać:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót;
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót;
- wytyczne BHP dla prowadzonych Robót;
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne;
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót;
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli zapewnienia jakości wykonywanych Robót;
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań);
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru;
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia kontrolno-pomiarowe;
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.;
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu;
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót.

6.3. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Technicznej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości, są określone w ST i normach. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, potwierdzające że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących, sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

6.4. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, zgodnie z zasadą, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Zakres pobierania próbek Wykonawca uzgodni szczegółowo z Inspektorem Nadzoru.

6.5. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Zakres badań Wykonawca uzgodni szczegółowo z Inspektorem Nadzoru.

6.6. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach przez niego zaaprobowanych.

6.7. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

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

Inspektor Nadzoru po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, może oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Techniczną i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.8. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do stosowania tylko te materiały, które spełniają kryteria określone w punkcie 2. niniejszej ST.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań, będą odrzucone.

6.9. Dokumenty budowy

6.9.1. Dziennik Budowy

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

Do dokonywania wpisów w Dzienniku Budowy upoważnieni są:

- Inspektor Nadzoru;

- Projektant;
- Kierownik Budowy;
- Osoby wykonujące czynności geodezyjne na terenie budowy;
- Pracownicy organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do kontroli przestrzegania przepisów na budowie.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy;
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Technicznej;
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramu Robót;
- Dаты Rozpoczęcia i Dаты Zakończenia poszczególnych elementów Robót;
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach;
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru;
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu;
- zgłoszenia i daty Odbiorów;
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi;
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Technicznej;
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych zarówno przed, jak i w trakcie wykonywania Robót;
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót;
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał;
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał;
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Dziennik Budowy niezależnie od podstawowych informacji o danej budowie i bieżących informacji oraz warunkach musi zawierać między innymi zgłoszenie przez Wykonawcę poszczególnych elementów Robót do odbioru przez Inspektora Nadzoru oraz potwierdzenie dokonania tego odbioru. Dziennik budowy spełnia również rolę książki kontroli jakości, zawierającej wszelkie polecenia, decyzje i uzgodnienia Inspektora Nadzoru i Projektanta.

6.9.2. Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi podstawowy dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót.

Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły, w jednostkach przyjętych w Kosztorysie Ofertowym i wpisuje się je do Księgi Obmiaru. Pisemne potwierdzenie obmiaru przez Inspektora Nadzoru stanowi podstawę do rozliczeń.

6.9.3. Dokumenty potwierdzające stosowanie materiałów

Deklaracje zgodności lub Certyfikaty Zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do Odbioru Robót. Powinny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

6.9.4. Dokumentacja Powykonawcza

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich Zmian w rodzajach materiałów, lokalizacji i wielkości Robót. Zmiany te należy rejestrować w Dokumentacji Technicznej, która zostanie dostarczona w tym celu. Po zakończeniu Robót dokumentacja ta zostanie przedłożona Inspektorowi Nadzoru jako Dokumentacja Powykonawcza. Wykonawca powinien przekazywać Inspektorowi Nadzoru Dokumentację Powykonawczą w celu dokonania przeglądu w terminach z nim uzgodnionych lub w innym czasie określonym w Umowie.

6.9.5. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w powyższych punktach, następujące dokumenty:

- Decyzję o pozwoleniu na budowę;
- protokoły przekazania Terenu Budowy;
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne;
- protokoły Odbioru Robót;
- protokoły z narad i ustaleń;
- korespondencję na budowie.

6.9.6. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Techniczną i ST, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie Ofertowym.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar wykonanych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

7.3. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed Częściowym lub Końcowym Odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach. Obmiar Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu przeprowadza się w czasie wykonywania Robót, przed ich zakryciem. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w protokołach. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje Odbiorów Robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym rodzajom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- 1) Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu,
- 2) Odbiór Częściowy,
- 3) Odbiór Urządzeń (przed ich wbudowaniem),
- 4) Odbiór Końcowy,

5) Odbiór Pogwarancyjny.

8.1.1. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do odbioru wszystkie roboty zanikające. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary (np. szkice geodezyjne), w konfrontacji z Dokumentacją Techniczną, ST i uprzednimi ustaleniami. Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Robót jest protokół sporządzony przez Inspektora Nadzoru w obecności Wykonawcy.

8.1.2. Odbiór Częściowy

Odbiór Częściowy Robót dotyczy:

- każdej znaczącej części Robót Budowlanych, która albo została ukończona, albo została zajęta lub jest użytkowana przez Zamawiającego,
- każdej części Robót Budowlanych, którą Zamawiający wybrał w celu zajęcia lub użytkowania przed zakończeniem.

Odbiory Częściowe powinny być prowadzone dla Robót zgodnie z postanowieniami Umowy lub wyszczególnionych odrębnie w Programie Robót. Przy Odbiorze Częściowym Wykonawca jest zobowiązany przedstawić:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi na niej zmianami;
- Dziennik Budowy;
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- Wyniki badań i protokoły pomiarów wymaganych normami;
- Obmiar Robót podlegających Odbiorowi.

Odbiór Częściowy polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Techniczną i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości wykonania i montażu oraz zgodności z normami i przepisami obowiązującymi przy realizacji Robót. Odbioru Robót dokonuje Zamawiający w obecności Inspektora Nadzoru.

Gotowość danej części Robót do Odbioru Częściowego zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość Robót ocenia Zamawiający w obecności Inspektora Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary (np. szkice geodezyjne), w konfrontacji z Dokumentacją Techniczną, ST i uprzednimi ustaleniami. Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Częściowego Robót jest protokół sporządzony przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

8.1.3. Odbiór Urządzeń przed ich wbudowaniem

Odbiór Urządzeń przed ich wbudowaniem polega na wykonaniu następujących czynności:

- sprawdzeniu, czy dostarczone Urządzenia odpowiadają zamówieniu,
- sprawdzeniu, czy dostarczone Urządzenia posiadają karty gwarancyjne oraz niezbędne certyfikaty,
- oceny, czy urządzenia nie posiadają widocznych uszkodzeń.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danego Urządzenia do montażu i odbioru zgłasza Wykonawca powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 2 dni od daty powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i zgodność Urządzenia z zapisami Dokumentacji Technicznej i ST ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie w/w dokumentów przedłożonych przez Wykonawcę. Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru urządzenia jest protokół sporządzony przez Inspektora Nadzoru w obecności Wykonawcy.

8.1.4. Odbiór Końcowy

Odbiór Końcowy przeprowadzany jest dla całości Robót Budowlanych. Przy Odbiorze Końcowym Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Dokumentację Techniczną Powykonawczą, w tym dokumentację geodezyjną powykonawczą zawierającą kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Specyfikacje Techniczne,
- Receptury i ustalenia technologiczne,
- Certyfikaty Zgodności i/lub Deklaracje Zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i PZJ,
- Wyniki badań i protokoły pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i PZJ,
- Dokumenty potwierdzające dokonanie Odbiorów Częściowych i Odbiorów Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu, o ile takie Odbiory występowały,
- Dokumenty potwierdzające wykonanie Robót Uzupełniających (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania Robót właścicielom urządzeń, o ile takie roboty występowały,
- Dokumenty potwierdzające wykonanie Robót Poprawkowych, oraz robót wynikających z uwag i zaleceń Inspektora Nadzoru w trakcie budowy, o ile takie roboty występowały,
- Dokumenty (oświadczenia) o braku sprzeciwu lub uwag ze strony właściwych organów, zgodnie z wymaganiami Ustawy Prawo Budowlane (art. 56 i 57), w tym: Inspekcji Ochrony Środowiska, Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Państwowej Inspekcji Pracy, Państwowej Straży Pożarnej.

Odbiór Końcowy polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Techniczną i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości wykonania i montażu oraz zgodności z normami i przepisami obowiązującymi przy realizacji Robót.

Odbiór Końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Zakończenie Robót oraz gotowość do Odbioru Końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór Końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa powyżej. Odbioru Końcowego Robót dokona Zamawiający. Zamawiający odbierając Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Techniczną i ST.

W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego braku gotowości Wykonawcy do Odbioru lub stwierdzenia, że jakość wykonywanych Robót znacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Techniczną i ST, Zamawiający może przerwać czynności odbioru i ustalić nowy termin Odbioru Końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego, że jakość wykonywanych Robót nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Techniczną i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, Zamawiający może dokonać potrąceń wartości Robót, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Umowie. Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Końcowego Robót jest protokół sporządzony przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

8.1.5. Odbiór Pogwarancyjny

Odbiór Pogwarancyjny przeprowadzany jest w ostatnim miesiącu ważności gwarancji. Odbiór Pogwarancyjny polega na przeprowadzeniu oględzin wszystkich elementów objętych gwarancją oraz sprawdzeniu wykonania uwag i zaleceń Zamawiającego względnie użytkownika obiektu co do zgłoszonych uwag dotyczących funkcjonowania obiektu w okresie gwarancyjnym.

Odbiór Pogwarancyjny nastąpi w terminie ustalonym w Umowie. Odbioru Pogwarancyjnego Robót dokona Zamawiający zapoznając się z wykonaniem zaleceń Odbioru Końcowego skierowanych do Wykonawcy oraz zapoznając się z uwagami Zamawiającego względnie użytkownika obiektu. Z przebiegu Odbioru Pogwarancyjnego sporządzony zostanie protokół, w którym Zamawiający dokona oceny prawidłowości wykonania Robót wpływających na funkcjonowanie obiektu. Jeżeli nie zostaną wskazane Wady dotyczące wykonania Robót

wpływające na funkcjonowanie obiektu to stanowi to podstawę, przy uwzględnieniu postanowień Umowy, do zwolnienia przez Zamawiającego Wykonawcy z zobowiązań gwarancyjnych wynikających z Umowy.

9. Podstawa płatności

Zasady i podstawy płatności są szczegółowo sprecyzowane w postanowieniach Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym. Kosztorys Ofertowy Wykonawcy Robót winien ujmować:

- koszty robocizny (obejmującą płacę bezpośrednią, płacę uzupełniającą, koszty ubezpieczeń społecznych, zdrowotnych i podatki od płac oraz inne wymagane podatki i opłaty obciążające koszty robocizny),
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, składowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- roboty geodezyjne – pomiary i wytyczenia, obsługa,
- koszty pośrednie (płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, zaplecza i laboratorium, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji placu i zaplecza budowy - tym m.in. doprowadzenie energii, wody itp., koszty tymczasowego oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawne, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty ogólne Wykonawcy itp.),
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu realizacji umowy i innych wydatków mogących wystąpić w całym okresie realizacji Robót oraz w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- koszty opłat administracyjnych i innych, związanych z prawidłowym wykonaniem robót.

O ile nie postanowiono inaczej w Umowie, Cena Jednostkowa podana przez Wykonawcę za daną pozycję w Kosztorysie Ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania przez niego dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót.

9.1. Sposób rozliczenia robót towarzyszących i prac tymczasowych

Koszty robót towarzyszących i prac tymczasowych powinny zostać ujęte w cenach jednostkowych robót podstawowych, ujętych w Kosztorysie Ofertowym.

9.2. Opłaty za pozyskanie gwarancji należytego wykonania Umowy

Koszty pozyskania wszystkich zabezpieczeń gwarancyjnych związanych z realizacją Umowy ponosi Wykonawca. Cena uzyskania gwarancji należytego wykonania Umowy będzie wliczona do ceny umownej i będzie się rozumiało, że jest ona ujęta w poszczególnych cenach Kosztorysu Ofertowego. Cena ta obejmuje również wszystkie przedłużenia zabezpieczeń wynikające z Umowy.

9.3. Opłaty za zawarcie ubezpieczeń

Koszt uzyskania polis ubezpieczeniowych ponosi Wykonawca. Cena uzyskania polis ubezpieczeniowych za zawarcie ubezpieczeń będzie wliczona do ceny umownej i będzie to oznaczało, że jest ona ujęta w poszczególnych cenach Kosztorysu Ofertowego. Cena ta obejmuje również koszt wszystkich przedłużeń polis ubezpieczeniowych wynikających z Umowy.

9.4. Opłaty administracyjne

Opłaty administracyjne będą włączone w cenę jednostkową pozycji Kosztorysu Ofertowego.

9.5. Pozostałe opłaty

Nadzór inwestorski i autorski są rozliczane przez Inwestora na podstawie osobnych umów z osobami zainteresowanymi. Koszty pozostałych prac towarzyszących oraz wszystkich robót tymczasowych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w robotach podstawowych Kosztorysu Ofertowego opartego o załączony do Dokumentacji Technicznej Przedmiar Robót.

10. Przepisy związane

10.1. Wymagania ogólne

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną ich część i należy je czytać łącznie z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacjami Technicznymi, jak gdyby tam one występowały. Przyjmuje się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami.

Zastosowane będą miały ostatnie wydania Polskich Norm, o ile nie postanowiono inaczej. Gdziekolwiek następują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi w Polsce. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wszystkich obowiązujących norm przy wykonywaniu Robót oraz do stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w Specyfikacjach Technicznych.

10.2. Wykaz ważniejszych aktów prawnych, norm i przepisów obowiązujących w Polsce dotyczących przedsięwzięcia

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669);
2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 2101, z 2018 r. poz. 650);
3. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 2126, z 2018 r. poz. 650, 723);
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 799, 1356);
5. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1566, 2018, z 2018 r. poz. 650, 710);
6. Ustawa z dnia 21 marca 1985 o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 222, z 2018 r. poz. 12, 138, 159, 317, 1356);
7. Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 143);
8. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1226, z 2018 r. poz. 650, 1338);
9. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 620);
10. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 10, 142, 650);
11. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1840, z 2018 r. poz. 650, 663);
12. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 992, 1000);
13. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2014 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1570, z 2018 r. poz. 650);
14. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1073, 1566);
15. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz. 640);
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t. j. Dz. U. z 2015 r. poz. 1422);
 - a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r. poz. 2285);
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 963);
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 r. nr 47, poz. 401);
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 r. nr 120, poz. 1126);

20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2003 r. nr 220, poz. 2181);
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t. j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1129);
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1966);
 - a) Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1233);
23. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968);
24. Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2 sierpnia 2018 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków (Dz. U. z 2018 r. poz. 1609);
25. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t. j. Dz. U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650);
26. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z 2018 r. poz. 1286);
27. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. nr 124, poz. 1030)
28. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr. 109, poz. 719);
29. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. z 2013 r. poz. 523);
30. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t. j. Dz. z 2016 r. poz. 124);
31. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462);
 - a) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 21 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2013 r. poz. 762);
 - b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2015 r. poz. 1554);
32. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463);

ST 00.01.00 – ROBOTY ROZBIÓRKOWE

(CPV 45111300-1)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót rozbiórkowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Rozbiórka demontażowa – prace polegające na oddzieleniu całych, dających się utylizować, elementów rozbieranego obiektu.

1.4.2. Rozbiórka wyburzeniowa – prace polegające na zburzeniu i rozdrobnieniu elementów obiektu przeznaczonych do rozbiórki bez wyodrębnienia jego składników nadających się do utylizacji.

1.4.3. Opłata składowiskowa – ponoszona przez Wykonawcę opłata z tytułu zdeponowania urobku powstałego w wyniku prac rozbiórkowych na składowisku odpadów.

1.4.4. Wywóz odpadów – transport urobku na składowisko i ich utylizacja.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3. Sprzęt wykorzystywany do wykonania robót rozbiórkowych należy dobrać do charakteru rozbieranych obiektów. Wykonawca przystępujący do wykonania rozbiórki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- młoty wyburzeniowe;
- młoty kujące;
- odkurzacze przemysłowe;
- samochody do wywozu odpadów;
- kontenery do gromadzenia odpadów na placu budowy;
- drobny sprzęt pomocniczy.

Zastosowany przy prowadzeniu robót sprzęt nie może powodować uszkodzeń pozostałych, nierozbieranych elementów

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport urobku

Transport materiałów z rozbiórek i gruzu powinien odbywać się specjalistycznym taborem samochodowym umożliwiającym szybki rozładunek. Przewożony urobek musi być w sposób całkowicie pewny zabezpieczony przed przemieszczaniem się, wysypywaniem lub spadnięciem ze skrzyni ładunkowej. Odpady należy przewozić wyłącznie środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego. Zalecany jest transport w szczelnie zamkniętych kontenerach.

Załadunek, transport, jak i wyładunek materiałów z rozbiórek musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności bezpieczeństwa ludzi pracujących przy robotach rozbiórkowych. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wszystkich elementów o ostrych krawędziach, mogących powodować uszkodzenia ciała.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- miejsce prac oznakować zgodnie z wymogami przepisów BHP;
- zapoznać pracowników z programem rozbiórki i poinstruować o bezpiecznym sposobie jej wykonania.

5.3. Zabezpieczenie placu budowy

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych, Wykonawca powinien ustawić niezbędne zabezpieczenia w miejscach przewidzianych w planie zagospodarowania placu budowy. Teren rozbiórki należy ogrodzić w sposób uniemożliwiający przedostanie się osób nieupoważnionych w obręb prac rozbiórkowych i oznakować tablicami ostrzegawczymi. Wykonawca odpowiada za bezpieczeństwo dóbr, osób, utrzymanie czystości i zabezpieczeniem przed zanieczyszczaniem środowiska.

5.4. Roboty rozbiórkowe

Elementy betonowe i żelbetowe należy rozebrać ręcznie lub mechanicznie. Na czas prowadzenia prac rozbiórkowych należy przygotować tymczasowe stanowisko składowania gruzu, stali oraz innych materiałów. Materiały z rozbiórki powinny być składowane w miejscu wyrównanym do poziomu. Gromadzenie gruzu na stropach, balkonach, kłatkach schodowych i innych konstrukcyjnych częściach obiektu jest zabronione. Materiały pyłące i inne, które może rozwiewać wiatr, należy przykryć plandekami lub siatką.

Przy składowaniu materiałów z rozbiórki odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m od ogrodzenia i zabudowań;
- 5,00 m od stałego stanowiska pracy.

Między stosami, pryzmami lub pojedynczymi elementami należy pozostawić przejścia o szerokości co najmniej 1 m oraz przejazdy o szerokości odpowiadającej gabarytowi naładowanych środków transportowych, powiększonej o:

- 2,00 m przy ruchu jednokierunkowym środków poruszanych siłą mechaniczną;
- 3,00 m przy ruchu dwukierunkowym środków poruszanych siłą mechaniczną;
- 0,60 m przy ruchu jednokierunkowym środków poruszanych przy pomocy siły ludzkiej;
- 0,90 m przy ruchu dwukierunkowym środków poruszanych przy pomocy siły ludzkiej.

5.5. Doprowadzenie placu budowy do porządku

Po zakończeniu robót rozbiórkowych Wykonawca powinien oczyścić całą strefę objętą robotami i tereny okoliczne.

5.6. Przechowywanie gruzu i innych elementów pochodzących z rozbiórki

Elementy przeznaczone do odzysku w ramach inwestycji będą przechowywane w miejscu krytym.

5.7. Wywóz gruzu i innych elementów pochodzących z rozbiórki

Gruz i inne elementy pochodzące z rozbiórki i nie przeznaczone do odzysku w ramach inwestycji będą wywożone w miarę postępowania robót rozbiórkowych, na autoryzowane wysypiska.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Kontrola jakości prac rozbiórkowych

Sprawdzeniu podlega zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru technologią i organizacją robót. Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz wywozu gruzu z miejsca budowy i na sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Dobór jednostki obmiarowej należy dostosować do rodzaju prowadzonych robót rozbiórkowych.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- protokoły odbiorów częściowych.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

ST 00.03.00 – ROBOTY ROZBIÓRKOWE NAWIERZCHNI

(CPV 45111000-8)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych nawierzchni dróg i chodników.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu rozbiórkę istniejących nawierzchni dróg i chodników wraz z podbudową i krawężnikami, z usunięciem rozbieranych elementów z terenu budowy, bądź ich zachowaniem do ponownego wbudowania. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Konstrukcja nawierzchni – układ warstw nawierzchni i podbudowy, wraz ze sposobem ich połączenia, przeznaczony dla ruchu kołowego.

1.4.2. Konstrukcja chodników – układ warstw nawierzchni i podbudowy oraz obrzeży, wraz ze sposobem ich połączenia, przeznaczony dla ruchu pieszego.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

Materiały z rozbiórki powinny być wywożone na wysypisko lub zachowane do ponownego wbudowania w zakresie przewidzianym w Dokumentacji Technicznej.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do robót rozbiórkowych

Wykonawca przystępujący do rozebrania nawierzchni wraz z podbudową powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- pił do cięcia nawierzchni bitumicznych i betonowych;
- zrywarek przyczepnych;
- sprzężarek powietrznych;
- młotów pneumatycznych;
- spycharek;
- koparek kołowych;
- samochodów samowyładowczych;
- samochodów skrzyniowych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem dróg i przed stwarzaniem niebezpieczeństwa dla ruchu. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiałów z rozbiórki, ich objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do rozbiórek elementów dróg i chodników. Samochód samowyładowczy i inne środki transportu powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Materiały z rozbiórki nawierzchni asfaltowej, betonowej oraz podbudowy z kruszywa stanowią gruz, który podlega wywozowi do miejsca składowania. Miejsca składowania i utylizacji odpadów określa Wykonawca.

Na wniosek Inspektora Nadzoru Wykonawca okazuje stosowne dokumenty potwierdzające składowanie materiałów z rozbiórki w sposób przewidziany prawem. W przypadku stwierdzenia składowania przez Wykonawcę materiałów z rozbiórki w sposób niezgodny z przepisami, Wykonawca w trybie natychmiastowym usuwa materiał złożony w miejscu nieprawidłowym oraz ponosi koszty przewozu na odpowiednie składowisko lub miejsce utylizacji spełniające wymagania przepisów prawnych.

4.2.1. Transport materiałów do ponownego użytku

Materiały z rozbiórki nadające się do ponownego wbudowania, takie jak np. podbudowy, krawężniki betonowe, kostka betonowa, stanowią własność Zamawiającego i w stanie nieuszkodzonym należy je przewieźć na składowisko wskazane przez Inspektora Nadzoru w uzgodnieniu z Zamawiającym lub wykorzystać do ponownego wbudowania w zakresie przewidzianym w Dokumentacji Technicznej.

4.2.2. Transport materiałów uszkodzonych

Materiał uszkodzony należy przewieźć w warunkach jw. na wysypisko wskazane przez Inspektora Nadzoru w uzgodnieniu z Zamawiającym. Do przewozu rozebranej nawierzchni należy stosować samochody samowyładowcze. Przewożone ładunki należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem. Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę bez postoju.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Wytczenie trasy i punktów wysokościowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Techniczną oraz wymaganiami i zaleceniami zawartymi w **ST 01.01.01. ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH ROBOTACH ZIEMNYCH**. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywkę istniejącego uzbrojenia. Wykonawca powinien sporządzić dokumentację fotograficzną obiektów budowlanych i inżynierskich w pasie robót, wraz z ogólnym opisem ich stanu technicznego, ze wskazaniem wszelkich uszkodzeń.

5.3. Rozebranie nawierzchni

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć, w razie konieczności należy odłączyć przepływ mediów (gaz, woda, ścieki itp.). Rozebranie nawierzchni należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Techniczną, wymaganiami ST i norm przedmiotowych i poleceniami Inspektora Nadzoru. Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie w sposób określony w Dokumentacji Technicznej, ST lub zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu technologii i organizacji robót, który podlega zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru. Założona technologia usunięcia nawierzchni musi:

- zapewnić zdjęcie wszystkich warstw rozbieranej nawierzchni;
- zagwarantować ochronę elementów pobocza lub jezdni nie podlegających rozbiórce;
- zagwarantować ochronę istniejącego uzbrojenia terenu przed uszkodzeniem.

Wszystkie elementy przeznaczone do ponownego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Decyzję o ewentualnym zakwalifikowaniu materiałów z rozbiórki do ponownego wbudowania podejmuje Inspektor Nadzoru.

W trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia ochrony ruchu na drodze przed niebezpieczeństwem. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji ruchu na czas wykonania prac rozbiórkowych w obrębie robót. Projekt, po akceptacji przez Inspektora Nadzoru, powinien być zatwierdzony przez właściwe władze.

Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Techniczną będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Gruz z rozbiórki powinien być usunięty z terenu budowy w sposób i w terminie nie kolidującym z wykonaniem innych robót. Załadunek gruzu na środki transportu należy prowadzić z pomocą koparki lub ładowarki.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Kontrola jakości prac rozbiórkowych

Sprawdzeniu podlega zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru technologią i organizacją robót. Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz wywozu gruzu z miejsca budowy i na sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) rozbieranej nawierzchni i podbudowy;
- m (metr) rozbieranych krawężników i obrzeży.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- protokoły odbiorów częściowych.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

ST 01.01.00 – ROBOTY ZIEMNE

(CPV 45111200-0)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót ziemnych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.4.1. Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

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

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

1.4.5. Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.6. Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.7. Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.8. 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.

1.4.9. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \frac{p_d}{p_{ds}}$$

w którym:

p_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m³].

p_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z normą PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m³].

1.4.10. Stopień zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$I_D = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}}$$

w którym:

e_{max} - wskaźnik porowatości gruntu przy najluźniejszym ułożeniu ziaren,

e_n - wskaźnik porowatości gruntu w stanie naturalnym,

e_{min} - wskaźnik porowatości przy najściślej ułożeniu ziaren.

Wartości wskaźników porowatości należy wyznaczyć z następujących wzorów:

$$e_{max} = \frac{p_s - p_{d\ min}}{p_{d\ min}} \quad p_d = \frac{m_s}{v_{min}} \quad e_n = \frac{p_s - p_d}{p_d} \quad p_d = \frac{p}{1+w}$$

w których:

p_s - gęstość właściwa gruntu [t/m^3 , g/cm^3]

$p_{d\ min}$ - gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy najluźniejszym ułożeniu ziaren [t/m^3 , g/cm^3]

$p_{d\ max}$ - gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy najściślejším ułożeniu ziaren [t/m^3 , g/cm^3]

p_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntowego w stanie naturalnym [t/m^3 , g/cm^3]

m_s - masa gruntu znajdującego się w cylindrze [t, g]

V_{max} - objętość gruntu przy najluźniejszym ułożeniu ziaren [m^3 , cm^3]

V_{min} - objętość gruntu przy najściślejším ułożeniu ziaren [m^3 , cm^3]

p - gęstość objętościowa gruntu w stanie naturalnym [t/m^3 , g/cm^3]

w - wilgotność naturalna gruntu [% lub liczba niemianowana]

Teoretycznie stopień zagęszczenia gruntu najluźniej usypanego jest równy 0, gruntu maksymalnie zagęszczonego jest równy 1. W zależności od wartości stopnia zagęszczenia wyróżniamy następujące stany gruntów niespoistych:

- luźny, w skrócie ln, przy $I_D \leq 0,33$
- średnio zagęszczony, szg, przy $0,33 < I_D \leq 0,67$;
- zagęszczony, zg, przy $0,67 < I_D \leq 0,80$;
- bardzo zagęszczony, bzg, przy $I_D > 0,80$.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Grunty

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podano w tablicy 1, przy czym:

- przez grunty wysadzinowe rozumie się rumosz niegliniasty, żwir, pospółkę, piasek gruby, piasek średni, piasek drobny, żużel nierozpadowy;
- przez grunty wątpliwe rozumie się piasek pylasty, zwietrzelinę gliniastą, rumosz gliniasty, żwir gliniasty, pospółkę gliniastą;
- przez grunty mało wysadzinowe rozumie się glinę piaszczystą zwięzłą, glinę zwięzłą, glinę pylastą zwięzłą, ił, ił piaszczysty, ił pylasty;
- przez grunty bardzo wysadzinowe rozumie się piasek gliniasty, pył, pył piaszczysty, glinę piaszczystą, glinę, glinę pylastą, ił warwowy.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

| wyszczególnienie właściwości | | grupy gruntów | | |
|------------------------------|-----------------|----------------|------------|-------------|
| | | niewysadzinowe | wątpliwe | wysadzinowe |
| zawartość frakcji | $\leq 0,02$ mm | $< 15\%$ | 15-30% | $> 30\%$ |
| | $\leq 0,063$ mm | $< 3\%$ | 3-10% | $> 10\%$ |
| kapilarność bierna [m] | | $< 1,0$ | $\geq 1,0$ | $> 1,0$ |
| wskaźnik piaskowy | | 35 | 25-35 | < 25 |

2.2.1. Zasady wykorzystywania gruntów

Grunty i materiały nieprzydatne do robót ziemnych, powinny być wywiezione na odkład. Zapewnienie terenów na odkład dla gruntów nadających się do wykorzystania należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono

tego inaczej w Umowie. Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

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

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

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

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport gruntów

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

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

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

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

5.3. Stopień zagęszczenia

Stopień zagęszczenia wyznacza się tylko dla gruntów niespoistych. Jego wielkość zależy przede wszystkim od składu granulometrycznego gruntu, porowatości, kształtu ziarn. Wartość tę wyznacza się w celu określenia nośności gruntu. Ustalania parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego polega na przeprowadzeniu sondowań dynamicznych w terenie i ustaleniu na podstawie liczby uderzeń stopnia zagęszczenia I_D . Stopień zagęszczenia należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Techniczną przy użyciu np. wibratora. Stopniem zagęszczenia nazywa się stosunek zagęszczenia istniejącego w warunkach naturalnych do największego możliwego zagęszczenia danego gruntu.

5.4. Odwodnienia pasa robót ziemnych

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

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

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

5.5. Odwodnienie wykopów

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

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

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

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt. 5 oraz z Dokumentacją Techniczną. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych;
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

| badana cecha | minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|---|---|
| pomiar szerokości korpusu ziemnego | pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości |
| pomiar szerokości dna rowów | |
| pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego | |
| pomiar pochylenia skarp | |
| pomiar równości powierzchni korpusu | |
| pomiar równości skarp | pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych |
| pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu | |
| badanie zagęszczenia gruntu | wskaźnik zagęszczenia dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m nasypu |

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.3.3. Szerokość dna rowów

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

6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.6. Równość korpusu korony

Nierówność powierzchni korpusu ziemnego, mierzone łątą o długości 3 m, nie mogą przekraczać 3 cm.

6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łątą o długości 3 m, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z normą BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym w Dokumentacji Technicznej. Sposób pomiaru w zależności od rodzaju gruntu należy wykonać według procedury wskazanej w tablicy 3.

Tablica 3. Pomiary zagęszczenia gruntu

| badane wyroby | badane cechy | normy i udokumentowane procedury badawcze |
|-----------------------------|--|--|
| wszystkie rodzaje gruntów | współczynnik filtracji | instrukcja ITB nr 339/96 |
| | opór stożka, opór tarcia gruntu o powierzchnię boczną tulei tarciowej, ciśnienie wody w porach gruntu i oznaczanie na podstawie tych parametrów rodzaju gruntu, stopnia zagęszczenia, stopnia plastyczności, modułu ścisłości i innych | PN-B-04452 – badania typu CPT, CPTU za pomocą sondy statycznej |
| | parametry wytrzymałościowe i odkształceniowe m.in. moduły ścisłości, wskaźnik odkształcenia | PN-B-04452 – próbne obciążenie płytą PLT PN-S-02205:1998 – płytą VSS procedura własna – płytą dynamiczną |
| grunty sypkie | stopień zagęszczenia | PN-B-04452 – badanie sondą dynamiczną z końcówką stożkową SD |
| | wskaźnik zagęszczenia | |
| grunty spoiste i organiczne | wytrzymałość na ścinanie bez odpływu, wrażliwość strukturalna | PN-B-04452 – badania sondą krzyżkową FVT |

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru 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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

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

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
3. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
5. PN-EN ISO 10318-1:2015-12 Geosyntetyki. Część 1: Terminy i definicje.
6. PN-EN ISO 10318-2:2015-12 Geosyntetyki. Część 2: Symbole i piktogramy
7. PN-EN ISO 9862:2007 Geosyntetyki. Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowywanie próbek do badań
8. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
9. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
10. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
11. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
12. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
13. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
14. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

ST 01.01.01 – ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH ROBOTACH ZIEMNYCH

(CPV 45111200-0)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych przy liniowych robotach ziemnych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót pomiarowych przy liniowych robotach ziemnych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 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 0,50 metra. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę 0,15-0,20 m i długość 1,5-1,7 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy 0,05-0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości 0,04-0,05 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 **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy

Wykonawca przystępujący do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- teodolitów lub tachimetrów;
- niwelatorów;
- dalmierzy;
- tyczek;
- łąt;
- taśm stalowych;
- szpilek.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy 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 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego. Podczas transportu sprzęt i materiały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Zasady wykonania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, 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 Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Technicznej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Technicznej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi 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 Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Techniczną oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w Dokumentacji Technicznej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Technicznej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Technicznej. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w punkcie 2.2. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z Dokumentacją Techniczną oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Techniczną.

5.6. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich

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

- wytyczenie osi obiektu;
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

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 5.4.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) odtworzonej trasy w terenie.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.

6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

ST 01.01.03 – WYKOPY W GRUNTACH (KAT. I-V)

(CPV 45111200-0)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach kategorii I-V.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót ziemnych i wykopach w gruntach kategorii I-V. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Grunty

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podaje tablica 1. W tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz spulchnienie po odspojeniu.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych według normy PN-S-02205

| przeznaczenie | przydatne | przydatne z zastrzeżeniami | treść zastrzeżenia |
|--|---|--|---|
| na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania | rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki; żwiry i pospółki również gliniaste; piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane; piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat); łupki przywęglowe przepalone; wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2% | rozdrobnione grunty skaliste miękkie | gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym |
| | | zwietrzeliny i rumosze gliniaste, piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły | gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych |
| | | piaski próchnicze z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych | do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem |
| | | gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $wL < 35\%$ | w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych |
| | | gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności od 35 do 60% | do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami |
| | | wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2% | gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża |
| na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania | żwiry i pospółki; piaski grubo i średnioziarniste; wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom | żwiry i pospółki gliniaste piaski pylaste i gliniaste pyły piaszczyste i pyły gliny o granicy płynności mniejszej niż 35 % wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$ | pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. |
| w wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania | grunty niewysadzinowe | grunty wątpliwe i wysadzinowe | gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.) |

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2. podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

| rodzaje urządzeń zagęszczających | rodzaje gruntu | | | | | |
|--|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | niespoiste: piaski, żwiry, pospółki | | spoiste: pyły gliny, ily | | gruboziarniste i kamieniste | |
| | grubość warstwy [m] | liczba przejść n *** | grubość warstwy [m] | liczba przejść n *** | grubość warstwy [m] | liczba przejść n *** |
| walce statyczne gładkie ¹ * | 0,1-0,2 | 4-8 | 0,1-0,2 | 4-8 | 0,2-0,3 | 4-8 |
| walce statyczne okołkowane ² * | - | - | 0,2-0,3 | 8-12 | 0,2-0,3 | 8-12 |
| walce statyczne ogumione ³ * | 0,2-0,5 | 6-8 | 0,2-0,4 | 6-10 | - | - |
| walce wibracyjne gładkie ⁴ ** | 0,4-0,7 | 4-8 | 0,2-0,4 | 3-4 | 0,3-0,6 | 3-5 |
| walce wibracyjne okołkowane ⁵ ** | 0,3-0,6 | 3-6 | 0,2-0,4 | 6-10 | 0,2-0,4 | 6-10 |
| zagęszczarki wibracyjne ⁶ ** | 0,3-0,5 | 4-8 | - | - | 0,2-0,5 | 4-8 |
| ubijaki szybkouderzające ⁶ | 0,2-0,4 | 2-4 | 0,1-0,3 | 3-5 | 0,2-0,4 | 3-4 |
| ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m | 2,0-8,0 | 4-10 uderzeń w punkt | 1,0-4,0 | 3-6 uderzeń w punkt | 1,0-5,0 | 3-6 uderzeń w punkt |

* Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

** Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

*** Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

¹ Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

² Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

³ Mało przydatne w gruntach spoistych.

⁴ Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

⁵ Zalecane do piasków pylistych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

⁶ Zalecane do zasypek wąskich przekopów.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport sprzętu zagęszczającego

Sprzęt zagęszczający można przewozić dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Technicznej, obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

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

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inspektor Nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenia gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych.

| strefa korpusu | minimalna wartość I_s dla: | |
|--|------------------------------|---|
| | drog i parkingów | pozostałych dróg dojazdowych i miejsc postojowych |
| | | ruch mniejszy od ciężkiego |
| górna warstwa o grubości 20 cm | 1,03 | 1,00 |
| na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | 1,00 | 0,97 |

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w tablicy 3.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3. nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Możliwe do zastosowania środki:

- doziarnienie gruntu podłoża,
- wymianę gruntu,
- inne, według propozycji Wykonawcy i przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z normą PN-02205.

5.3. Ukop i dokop

5.3.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane przez Wykonawcę, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu.

5.3.2. Zasady prowadzenia robót w dokopie

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem 2-3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację terenu.

5.4. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Technicznej i niniejszej ST.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości;
- zapewnienie statecznych skarp;
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu;
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie);
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.2.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie jakości wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Technicznej oraz w punkcie 5.2. niniejszej ST.

W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w Dokumentacji Technicznej;
- zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność;
- odwodnienia;
- zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu lub gruntu rodzimego (tj. po zagęszczeniu).

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;

- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

Spis przepisów związanych podano w **ST 01.01.00 ROBOTY ZIEMNE** pkt. 10.

ST 01.01.04 – KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA

(CPV 45111200-0)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonaniem koryta, wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

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

- koparek jednozaczyniowych lub gąsienicowych koparko-spycharek;
- koparko-ładowarek;
- spycharek gąsienicowych;
- ładowarek;
- zgarniarek;
- równiarek samojezdnych;
- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem;
- koparek z czerpakami profilowymi (do wykonywania wąskich koryt);
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania korytowania, profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw konstrukcyjnych.

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 m.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc, należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Technicznej i ST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład.

5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

| strefa korpusu | minimalna wartość I_s dla |
|---|-----------------------------|
| górna warstwa o grubości 20 cm | 1,00 |
| na głębokości 20-50 cm od powierzchni podłoża | 1,00 |

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według normy BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.3. Równość profilowanego podłoża

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 2-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

| wyszczególnienie badań i pomiarów | minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|---|---|
| szerokość koryta | 5 razy |
| równość podłużna | 5 razy |
| równość poprzeczna | 5 razy |
| spadki poprzeczne | 5 razy |
| rzędne wysokościowe | co 10 m |
| uksztaltowanie osi w planie | co 10 m |
| zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża | w 2 punktach na dziennej działce roboczej |

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.2.7. Zagęszczenie profilowanego podłoża

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony według normy BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według normy PN-EN 1097-5. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości, co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego koryta.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-EN 1097-5: 08 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody 20 przez suszenie w suszarce z wentylacją.
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

ST 01.02.00 – ROBOTY FUNDAMENTOWE

(CPV 45262210-6)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót fundamentowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót fundamentowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach 1-3 m.

1.4.2. Wskaźnik różnorodności U – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia – jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego P_d gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego P_{ds} .

1.4.4. Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową p^{\wedge} .

1.4.5. Zasyпка – grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji, dla której wykonano wykop.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Grunty rodzime

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych do poziomu terenu są grunty rodzime, o ile nie są to:

- grunty organiczne;
- materiały agresywne w stosunku do budowli;
- odpady chemiczne;
- odpady ze spalania śmieci;
- grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm.

Obszary zasypywania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 (B10) tzw. „chudy beton” lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.

2.3. Drewno

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpięających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom norm PN-D-95017 i PN-D-96000.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Inny sprzęt wedle uznania Wykonawcy, lecz musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią ST. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inspektor Nadzoru może zażądać zmiany stosowanego sprzętu. System odwodnienia wykopów powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem. Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru lub na odkład służący następnie do zasypywania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- a) na gruntach przepuszczalnych – min. 3 m
- b) na gruntach nieprzepuszczalnych – min. 5 m

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości. Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych;
- odległości transportu;
- szybkości i pojemności środków transportowych;
- ukształtowania terenu;
- wydajności maszyn odspajających grunt;
- pory roku i warunków atmosferycznych;
- organizacji robót.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.1.1. Gospodarka drzewostanem

Drzewa i krzewy należy zabezpieczyć na czas prowadzonych robót, poprzez odeskowanie lub wyгородzenie zgodnie z wymaganiami **ST 09.01.02 NASADZENIA ZIELENI**. Ewentualną wycinkę należy przeprowadzić zgodnie z **ST 09.01.01 WYCINKA ZIELENI**.

5.1.2. Wymagania geotechniczne

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie danych geotechnicznych podanych w Dokumentacji Technicznej Geotechnicznej, zawierającej opis budowy geologicznej i stosunki wodne, charakterystykę geotechniczną podłoża gruntowego i wnioski geotechniczne.

5.1.3. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

5.1.4. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Technicznej

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nieprzewidziane w Dokumentacji Technicznej (urządzenia instalacyjne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Technicznej oraz w razie natrafienia na kurzwkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

5.1.5. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inspektora Nadzoru punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót.

W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć. W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.1.6. Odwodnienie terenu

Roboty ziemne powinny być wykonywane w kolejności zapewniającej łatwe i szybkie odprowadzenie wód opadowych w każdej fazie robót. Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

5.1.7. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

5.2. Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie ± 10 cm;
- dla rzędnych dna ± 5 cm.

5.3. Zabezpieczenie ścian wykopów pod fundamenty w gruncie niespoistym

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne wyprasek stalowych wystawały na wysokość 10-15 cm ponad teren;
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół;
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie, wypraskami stalowymi wbijanymi pionowo przy pomocy wibromłota, z demontażem po zakończeniu prac;
- wykonanie umocnień ścian wykopu grodzicami stalowymi pionowymi z rozparciem tymczasową spawaną konstrukcją stalową jest podyktowane możliwością zastosowania koparek przy wykonywaniu wykopu z uwagi na brak przeszkód rozporowych dla łyżki koparki.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.4. Wykonanie wykopów pod fundamenty w gruncie spoistym

Roboty ziemne należy prowadzić tak, aby nie nastąpiło rozluźnienie lub pogorszenie stanu gruntu zalegającego w dnie wykopu. Podczas prowadzenia robót ziemnych należy stosować się do wymagań normy PN-B-06050. Nie dopuszcza się stosowania ciężkiego sprzętu wjeżdżającego do wykopu oraz wymiany gruntu metodą zagęszczania.

Wykop należy odebrać z udziałem geologa wykonującego badania geotechniczne. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia warstw nienośnych, należy je usunąć i zastąpić betonem C8/10 (B10) tzw. „chudy beton”. Wykop fundamentowy należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych (przemarzanie, rozmakanie). Ni e należy pozostawić otwartego wykopu fundamentowego na okres jesienno-zimowy.

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wykopy prowadzone ze skarpami o nachyleniu skarp 1:1;
- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej;
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie, dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczy;
- w gruntach spoistych, niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę o grubości 40-50 cm i usunąć ją ręcznie, jak najkrócej przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu;
- bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą opadową.

5.5. Zabezpieczenie ścian wykopów

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.) Pozostawienie obudowy wykopu dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub, gdy przewiduje to Dokumentacja Techniczna.

5.6. Wymiana gruntu

W przypadku wystąpienia gruntu nienośnego w poziomie posadowienia przewiduje się wymianę gruntu. Usunięty grunt należy zastąpić piaskiem zagęszczanym zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

5.7. Składowanie ukopanego gruntu

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

5.8. Wykonanie fundamentów

Roboty fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, w którym są podawane wymagania dotyczące zarówno warunków posadowienia, jak też rozwiązania konstrukcji fundamentów. Ewentualne roboty zbrojeniowe należy wykonać według **ST 01.03.00 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

Roboty te można rozpocząć dopiero po odbiorze podłoża gruntowego. Oznacza to, że po wykonaniu wykopu pod fundamenty (zgodnie z zasadami prowadzenia robót ziemnych) należy sprawdzić zgodność rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętymi w projekcie. Odbioru podłoża dokonuje się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów, aby uniknąć zmiany stanu gruntów w podłożu, np. wskutek zawilgocenia wodami opadowymi. Ten odbiór powinien być przeprowadzony przed ułożeniem podsypki piaskowo-żwirowej, betonu wyrównawczego (tzw. chudego betonu) oraz innych warstw izolacyjnych bądź wyrównawczych. Odbiór podsypki oraz innych warstw wyrównawczych należy przeprowadzić dodatkowo po ich ułożeniu.

Do wykonania warstw wyrównawczych, podsypek odsączających pod fundamentami, posadzkami pomieszczeń podziemnych, przy wymianie gruntów słabych itp. powinny być stosowane żwiry, pospółki i piaski bez zawartości ziarn pylistych i części organicznych. Odbioru podłoża dokonuje się komisyjnie, w trudniejszych sytuacjach – z udziałem Projektanta. Fakt odbioru i jego wyniki potwierdza się w protokole oraz zapisem w Dzienniku Budowy.

Należy dodać, że w celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykop wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej o co najmniej 200 mm, a w wykopach przygotowywanych mechanicznie - mniejszej o 300-600 mm, zależnie od rodzaju gruntu. Pozostawioną warstwę gruntu usuwa się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu. W wypadku wykonania wykopu głębokości większej niż projektowana należy jako uzupełnienie zastosować (do wymaganego poziomu posadowienia fundamentu) odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową, warstwę betonu (tzw. chudego betonu) itp. Gdy podsypka piaskowo-żwirowa ma grubość większą niż 200 mm, należy ją układać warstwami i każdą warstwę zagęszczać.

Grubość warstw betonu nie powinna przekraczać 1/4 szerokości fundamentu. Jeżeli konieczne było by zastosowanie warstwy grubszej, to należy – w porozumieniu z projektantem – sprawdzić, czy nie wpłynie to na powstanie nadmiernych różnic w osiadaniu poszczególnych fragmentów fundamentu.

Jeżeli wykopy fundamentowe są wykonywane pod dwa lub kilka fundamentów położonych blisko siebie, to roboty ziemne należy rozpocząć od wykopów pod konstrukcje posadowione głębiej. Odbiorowi podlegają również fundamenty. Sprawdza się prawidłowość ich usytuowania w planie, poziom posadowienia, prawidłowość wykonania robót ciesielskich, zbrojarskich, betonowych, izolacyjnych itp. Odchylenia w poziomach spodu konstrukcji fundamentów nie powinny być większe niż 20 mm, a jeżeli fundamenty służą jako oparcie słupów żelbetowych prefabrykowanych oraz elementów wielkowymiarowych – nie większe niż 5 mm.

Odchylenia w usytuowaniu osi fundamentów w planie nie mogą przekraczać wartości podanych w projekcie. Fundamenty są wykonywane w odpowiednich deskowaniach. Deskowania indywidualne ław bądź stóp fundamentowych wykonuje się z tarcz zbijanych z desek grubości 25 mm, usztywnionych nakładkami z desek grubości 38 mm lub bali 50 mm.

5.9. Wytyczne wykonawstwa podbudowy pod fundamenty żelbetowe

Pod fundamenty żelbetowe należy wykonać wykop obejmujący cały gabaryt powierzchni fundamentu wraz ze skarpami.

W wykopy należy warstwami układać materiał żwirowo-piaskowy zagęszczając go zagęszczarkami mechanicznymi. Warstwy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną. W materiale żwirowo-piaskowym nie powinno być frakcji gliniastych. Zagęszczenie poszczególnych warstw powinno być sprawdzone i odnotowane w Dzienniku Budowy. Po zakończeniu zagęszczania podłoży żwirowo-piaskowych ław żelbetowych ułożyć wierzchnią warstwę wyrównawczą z betonu C8/10 (B10) tzw. „chudy beton” grubości 10 cm.

5.10. Zasypywanie wykopów z zagęszczeniem

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy wydobyty z zasypywanego wykopu, nie zamrożony i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń. Grunt użyty do zasypywania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu. Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczana. Przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijkami mechanicznymi grubość każdej warstwy powinna wynosić nie więcej niż 0,4 m.

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 lub wskaźnik odkształcenia gruntu nasypowego powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego. Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej. Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, 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 obszaru zasypek.

Wykopy wokół fundamentów należy zasypywać do poziomu spodu warstwy gleby na terenie przyległym do wykopu. Wierzch warstwy zasypki należy kształtować tak aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego w tym miejscu przed rozpoczęciem budowy fundamentów.

5.11. Wykonywanie nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Technicznej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inspektora Nadzoru. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- nasyp należy wykonywać metodą warstwową i wznosić równomiernie na całej szerokości;
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania;
- przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s nie powinien być mniejszy niż:

- 1,02 dla górnej warstwy nasypu grubości 0,20 m;
- 1,02 dla warstwy do głębokości 1,20 m w środkowej części nasypu na połowie jego szerokości;
- 0,95 dla warstw poniżej 1,20 m i do głębokości 1,20 m w częściach skrajnych nasypu.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczania wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony. Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie; dla pospółki i żwirów – 10%. Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym;

- warstwę nasypianego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego;
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu. Wykonywanie nasypu należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu, przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

5.12. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

5.13. Rekultywacja terenu

Wykonywanie zasypek należy zakończyć ułożeniem warstwy gleby o grubości podobnej do istniejącej na przyległym terenie, a następnie należy dokonać obsiewu mieszanką roślin zielnych dobranych do warunków jakie występują na przyległym terenie.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Technicznej. W tym celu należy wykonać pobieźny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050 oraz BN-83/8S36-02. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Techniczną,
- roboty pomiarowe,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.

6.2. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W badaniu należy określić, według normy PN-B-04481:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną według normy PN-B-04493.

6.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek i nasypów

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.

6.4. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek i nasypów

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według normy BN-77/8931-12.

Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się obliczając średnią arytmetyczną wszystkich wartości zagęszczenia przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych. Zagęszczenie nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% (I_s) od wartości wymaganej;
- I_s - średnie nie mniej niż I_s - wymagane.

6.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp;
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Technicznej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Technicznej.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanego fundamentu.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**.

8.3. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Techniczną,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,

- sprawdzenie wykonanych wykopów i zabezpieczeń.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.4. Opis badań

Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Techniczną oraz stwierdzeniu ich zgodności z ST przez oględziny oraz pomiar z dokładnością do 10 cm. Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- Dokumentacja Techniczna z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy;
- Dziennik Budowy;
- protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień Dokumentacji Technicznej;
- wyniki badań kontrolnych betonu;
- protokoły z odbioru robót zanikających (fundamentów, zbrojenia elementów);
- inne dokumenty przewidziane w Dokumentacji Technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

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

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych

| odchylenia | | odchyłka [mm] |
|---|---|---------------|
| odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia | na 1 m wysokości | 5 |
| | na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach | 20 |
| odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu | na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku | 5 |
| | na całą płaszczyznę | 15 |
| miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą długości 2 m, z wyjątkiem powierzchni podporowych | powierzchni bocznych i spodnich | 4 |
| | powierzchni górnych | 8 |
| odchylenia w długości lub rozpiętości elementów | | 20 |
| odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego | | 8 |
| odchylenia w rzędnych powierzchni innych elementów | | 5 |

8.5. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.6. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-EN 1744+A1:2013-05. Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.
2. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
4. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
5. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
6. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
7. PN-B-06714-37:1980 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
8. PN-D-95017:1992 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
9. PN-D-96000:1975 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
10. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
11. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
12. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
13. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Badania i wymagania przy odbiorze.
14. Abramowicz M.: Roboty betonowe na placu budowy. Arkady, Warszawa 1992.
15. Badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.
16. Pyrak S.: Projektowanie konstrukcji z betonu. WSiP, Warszawa 1995.
17. Rowiński L., Kobiela M., Skarzyński A.: Technologia monolitycznego budownictwa betonowego. PWN, Warszawa 1986.
18. Stosowanie cementu powszechnego użytku wg PN-B-19701:1997 w budownictwie. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.
19. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom 1 Budownictwo ogólne, część 1 i 2. Arkady, Warszawa 1990.
20. Wytyczne stosowania stali zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1984.
21. Wytyczne stosowania zgrzewanych szkieletów zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1989.
22. Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych. Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt 1-25 Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

ST 01.03.00 – ROBOTY ZBROJENIOWE

(CPV 45262310-7)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zbrojeniowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót zbrojeniowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Pręty zbrojenia – pręty proste lub odcinki walcówki dostarczanej w kręgach oraz druty, przycięte i ukształtowane odpowiednio do wymagań Dokumentacji Technicznej.

1.4.2. Siatki zbrojeniowe – elementy zbrojenia złożone z prętów podłużnych i poprzecznych, połączonych za pomocą, zgrzewania.

1.4.3. Spajanie – łączenie prętów ze sobą lub z innymi elementami stalowymi za pomocą spawania lub zgrzewania.

1.4.4. Klasa stali – określanie własności mechanicznych stali zbrojeniowych stosowanych w konstrukcjach żelbetowych, wyrażone literą A i cyfrą 0 lub cyfrą rzymską (w jednym przypadku uzupełnioną literą N), np. A-III.

1.4.5. Charakterystyczna granica plastyczności stali zbrojeniowej – gwarantowana wyraźna granica plastyczności stali zbrojeniowej lub gwarantowana wartość naprężenia odpowiadającego odkształceniu trwałemu stali zbrojeniowej 0,2%.

1.4.6. Obliczeniowa granica plastyczności stali zbrojeniowej – wartość uzyskana w wyniku podzielenia charakterystycznej granicy plastyczności stali zbrojeniowej przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla stali zbrojeniowej.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Stal zbrojeniowa

Podstawowe parametry charakteryzujące stal zbrojeniową podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stal zbrojeniowa klas A-0 do A-IIIN według normy PN-B-03264

| klasa stali | znak gatunku stali | spajalność | nominalna średnica prętów (\varnothing) | granica plastyczności stali [MPa] | |
|---------------|------------------------------|------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------|
| | | | | charakterystyczna (f_{yk}) | obliczeniowa (f_{yd}) |
| A-0 | St0S-b | spajalna | 5,5 - 40 | 220 | 190 |
| A-I | St3SX-b St3SY-b St3S-b | spajalna | | 240 | 210 |
| | PB 240 | trudno spajalna ¹ | 6-40 | 240 | 210 |
| A-II | St50B | trudno spajalna ¹ | 6-32 | 355 | 310 |
| | 18G2-b | spajalna | | 355 | 310 |
| | 20G2Y-b | spajalna | 6-28 | 355 | 310 |
| A-III | 25G2S | trudno spajalna ¹ | 6-40 | 395 | 350 |
| | 35G2Y | | 6-20 | 410 | 350 |
| | 34GS | | 6-32 | 410 | 350 |
| | RB400 | | 6-40 | 400 | 350 |
| | RB400W | spajalna | | 400 | 350 |
| | 20G2VY-b | spajalna | 6-28 | 490 | 420 |
| A-IIIN | RB500 | trudno spajalna ¹ | 6-40 ² | 500 | 420 |
| | RB500W | spajalna | | 500 | 420 |

¹ w warunkach budowy niespajalna

² powyżej 32 mm trudno spajalna

Do podstawowych gatunków stali do zbrojenia konstrukcji żelbetowych zalicza się stal klasy A-IIIN gatunku RB500W, A-III gatunek 34GS, A-II gatunek 18G2A, oraz stal klasy A-I gatunku St3S, A-0 gatunek St0S. Należy stosować stal o średnicy i gatunku podanym w Dokumentacji Technicznej.

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-H-84023. W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień. Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny są dopuszczalne, o ile:

- nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm
- nie przekraczają 0,7 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej większej niż 25 mm.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Atest ten powinien zawierać:

- nazwę wytwórcy;
- oznaczenie wyrobu według normy PN-H-93215;
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej;
- masę partii;
- numer wytopu lub numer partii;
- rodzaj obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przewieszkach metalowych po 2 szt. dla każdej wiązki czy kręgu. Na przywieszkach metalowych muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy;
- średnica minimalna;
- 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:

- sprawdzenia zgodności przywieszek z zamówieniem;

- sprawdzenie stanu powierzchni według normy PN-H-93215;
- sprawdzenie wymiarów według normy PN-H-93215;
- sprawdzenie masy według normy PN-H-93215;
- sprawdzenie stanu powierzchni według normy PN-H-93215;
- próba rozciągania według normy PN-EN ISO 6892-1;
- próba zginania na zimno według normy PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny. Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów;
- farb lub innych zanieczyszczeń;
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych;
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

2.3. 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 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

2.4. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

2.5. Podkładki dystansowe

Stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych według Dokumentacji Technicznej. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

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

3.1. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich

Do wykonywania zbrojenia powinny być wykorzystywane następujące urządzenia:

- urządzenia i maszyny do prostowania prętów cienkich (walcówki) oraz do prostowania prętów cienkich dostarczanych w odcinkach prostych;
- urządzenia do cięcia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość;
- urządzenia do kształtowania prętów zbrojeniowych;
- urządzenia i sprzęt do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Stal zbrojeniową podczas transportu należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się. Podczas transportu należy przestrzegać wymagań normy PN-H-01105.

4.3. Składowanie materiałów

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem według wymiarów i gatunku. Należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Zakres wykonywania robót

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1992-2.

5.2.1. Czyszczenie prętów

Zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (przyczepność) betonu i stali w konstrukcji. Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardziny, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmywać strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem wody cieplej. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Pręty używane do przygotowania muszą być proste. Dlatego - w przypadku występowania miejscowych zakrzywień - należy te pręty wyprostować przed przystąpieniem do dalszej obróbki (cięcia itd.).

Pręty zbrojeniowe w kręgach można prostować przez wyciąganie za pomocą np. wciągarki. lub mechaniczne prostowanie prętów przy użyciu prostowarek mechanicznych. Niekiedy dopuszcza się, zwłaszcza pręty większych średnic, prostuje się ręcznie za pomocą klucza zbrojarskiego, na stole zbrojarskim z odpowiednio umocowanymi trzpieniami.

5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Oczyszczone i wyprostowane pręty tną się na odcinki długości wynikającej z Dokumentacji Technicznej. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Stosuje się do tego celu nożyce ręczne, a także (zwłaszcza w przypadku prętów większych średnic) nożyce mechaniczne o napędzie elektrycznym. Nożycami mechanicznymi można przecinać jednocześnie więcej niż jeden pręt. Do cięcia siatek zbrojeniowych stosuje się nożyce hydrauliczne przewożne. Cięcia można również przeprowadzić przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Pręty ucinane się z dokładnością do 1 cm.

5.2.4. Odgięcia prętów i haki

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać według Dokumentacji Technicznej z jednoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-B-03264. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-B-03264. Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z rysunkami i normą PN-S-10042.

Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy d mniejszej niż 12 mm. Pręty o średnicy d większej 12 mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wydłużanie prętów powstałe podczas ich odginania o dany kąt podaje tablica 2.

Tablica 2. Wydłużanie [cm] prętów podczas ich odginania

| średnica pręta [mm] | kąt odgięcia | | | |
|------------------------|--------------|-----|------|------|
| | 45° | 90° | 135° | 180° |
| 6 | - | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| 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 | 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 |

Wewnętrzna średnica odcięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż $10 d$ dla stali A-II i A-III. W miejscach zagięć elementów załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej $20 d$.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można położyć spoinę wynosi $10 d$. Łączenie prętów należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1992-2. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Wymiary prętów odgiętych podano wzdłuż zewnętrznych krawędzi pręta. Dla strzemion obowiązują wymiary liczone po wewnętrznej krawędzi pręta. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Pręty można wyginać ręcznie kluczem zbrojarskim, wykorzystując trzpienie zamocowane w blacie stołu zbrojarskiego lub za pomocą giętarek ręcznych lub mechanicznych. Dopuszcza się wyginanie więcej niż jednego pręta jednocześnie. Wygięte pręty zbrojeniowe i strzemiona montuje się bezpośrednio w deskowaniu lub przygotowuje w postaci szkieletów zbrojeniowych.

Przy odbiorze haków i odgięć należy zwrócić uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2.5. Montaż zbrojenia

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych. Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu. Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia fundamentów wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierane podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych stosuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie formy powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązkowym:

- przy średnicy prętów do 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm;

- przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczanie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-10042. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego i podpór masywnych;
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych;
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali;
- 0,3 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów;
- 0,025 m - dla strzemion głównych i zbrojenia płyt.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Łączenie prętów za pomocą spawania. W konstrukcjach żelbetowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym;
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym;
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym;
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym;
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blacha półkolistą;
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem;
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem;
- zakładkową wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy. Inspektor Nadzoru winien stwierdzić zgodność ułożenia zbrojenia z Dokumentacją Techniczną i z normami w zakresie:

- gatunku stali;
- ilości stali;
- średnic prętów zbrojeniowych;
- długości, rozstawy i zakotwień;
- prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów.

Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inspektora Nadzoru zarówno w trakcie betonowania, jak i po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Kontrola zbrojenia obejmuje:

- oględziny;
- badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami;
- badanie zgodności usytuowania zbrojenia z Dokumentacją Techniczną;
- badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy.

Dostarczoną na budowę partię stali należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy nie ma zaświadczenia o jakości stali, nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych lub gdy stal pęka przy gięciu. Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Techniczną oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

6.3.2. Kontrola jakości robót zbrojarskich

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosować należy różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych). Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielet. Dopuszcza się przygotowanie szkieletów zbrojeniowych poza placem budowy i umieszczenie gotowych w deskowaniu.

Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Techniczną oraz wymaganiami norm. Sprawdza się wymiary zbrojenia, jego usytuowanie (w tym grubość otuliny), rozstaw strzemion, położenie złączy, długość zakotwienia itp. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia i jego ustawienia w deskowaniu podano w tablicy 3. Odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w dzienniku budowy.

Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów w wykonaniu zbrojenia

| określenie wymiaru | | dopuszczalna odchyłka |
|---|---|-----------------------|
| od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych | długość elementu | ±10 mm |
| | szerokość (wysokość) elementu do 1 m | ±5 mm |
| | szerokość (wysokość) elementu powyżej 1 m | ±10 mm |
| w rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion | przy $\square < 20$ mm | ±10 mm |
| | przy $\square > 20$ mm | ±0,5 \square |
| w położeniu odgięć prętów | | ±2 \square |
| w grubości warstwy otulającej | | ±10 mm |
| w położeniu połączeń (styków) prętów | | ±25 mm |

6.3.3. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne tolerancje wymiarów:

- odchylenia strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%;
- różnica w wymiarach siatki nie więcej niż ±3 mm;
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowie siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań;
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać ±25 mm;
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać ±0,5 mm;
- różnica w rozstawie strzemion nie powinna przekraczać ±20 mm.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest kg (kilogram) zbrojenia, wynikający z łącznej długości prętów poszczególnych średnic pomnożonej przez ich ciężar jednostkowy na m b. (metr bieżący).

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**.

8.3. Odbiór zbrojenia

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do Dziennika Budowy. Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej ST, zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem. Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem;
- sprawdzenie stanu powierzchni według normy PN-H-93215;
- sprawdzenie wymiarów według PN-H-93215, sprawdzenie masy według normy PN-H-93215;
- próba rozciągania według normy PN-EN 10002-1+A1;
- próba zginania na zimno według normy PN-EN ISO 7438.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Uziomy naturalne w postaci przyspawanych do zbrojenia głównego elementów stalowych stanowiących zabezpieczenie odgromowe obiektu w trakcie realizacji muszą być na bieżąco aktualizowane i odbierane każdorazowo przez Inspektora Nadzoru. Z odbiorów należy sporządzić protokoły zawierające niezbędne pomiary rezystancji dla poszczególnych elementów przed ostatecznym odbiorem robót zbrojeniowych i wykonaniem robót betonowych.

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-EN 1992-2:2010 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu. Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
2. PN-EN 1994-2:2010 Eurokod 4. Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych. Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów.
3. PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
4. PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
5. PN-EN 10163-3:2006 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco. Część 3: Kształtowniki.
6. PN-EN ISO 6892-1:2016-09 Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej.
7. PN-EN ISO 7438:2016-03 Metale. Próba zginania.
8. PN-H-01103:1990 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
9. PN-H-01104:1987 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
10. PN-H-01105:1988 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
11. PN-H-93200-00:1975 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
12. PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
13. PN-H-84023-01:1989 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
14. PN-H-84023-06:1989 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
15. PB-H-93200-06:1975 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty do wyrobu śrub i nakrętek na gorąco. Wymiary.
16. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

ST 02.01.00 – KONSTRUKCJE STALOWE

(CPV 45223210-1)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonywaniem konstrukcji stalowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Stal konstrukcyjna

Należy wykorzystać stal o profilu, klasie i wymiarach według Dokumentacji Technicznej tj. S355, zabezpieczoną antykorozyjnie i przeciwpożarowo według **ST 05.02.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI STALI**, a także kotwy, śruby, podkładki i nakrętki określone według Dokumentacji Technicznej.

Własności mechaniczne i technologiczne stali powinny odpowiadać wymaganiom normowym. Powierzchnia powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zwalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeżeli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki o grubości do 25 mm lub 0,7 mm dla walcówki o grubości większej niż 25 mm.

2.2.1. Kształtowniki

Wszystkie kształtowniki stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny spełniać następujące wymagania:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru;
- mieć trwałe odczekowanie;
- mieć wybite znaki cechowe.

2.2.1.1. Dwuteowniki

Dwuteowniki odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10024 i PN-EN 10365.

2.2.1.2. Ceowniki

Ceowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-H-93451, PN-EN 10279 i PN-EN 10365.

2.2.1.3. Kątowniki

Kątowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10056-1 i PN-EN 10056-2.

2.2.1.4. Kształtowniki zamknięte

Kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10210-1 i PN-EN 10210-2.

2.2.1.5. Kształtowniki zinnogięte zamknięte

Kształtowniki zinnogięte zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10219-1 i PN-EN 10219-2.

2.2.1.6. Kształtowniki zinnogięte otwarte

Kształtowniki zinnogięte otwarte powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10162.

2.2.2. Blachy

Wszystkie blachy stosowane do wykonania elementów stalowych powinny spełniać następujące wymagania:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru;
- mieć trwałe odczekowanie;
- mieć wybite znaki cechowe.

2.2.2.1. Blachy uniwersalne

Blachy uniwersalne powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-92203.

2.2.2.2. Blachy grube

Blachy grube powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10029.

2.2.2.3. Blachy żeberkowe

Blachy żeberkowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-92127.

2.2.2.4. Bednarka

Bednarka powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-H-92325.

2.3. Łączniki

2.3.1. Połączenia spawane

Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosuje się spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych przeznaczonych do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne. Dobór elektrod powinien być zgodny z Dokumentacją Techniczną i uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny posiadać odpowiednie zaświadczenia jakości i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 544, a ponadto:

- elektrody powinny spełniać wymagania normy PN-M-69430;
- drut spawalniczy powinien spełniać wymagania normy PN-EN ISO 21952;
- topniki do spawania elektrycznego powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 14174;
- materiały spawalnicze do stali odpornej na korozję powinny mieć odporność na korozję taką samą jak stal części łączonych, chyba, że Dokumentacja Techniczna podaje inaczej.

- Spoiwa i topniki powinny być stosowane według projektu technologii spawania; do spawania ręcznego należy stosować elektrody: do stali S235(St3) ER 1.46; do stali S355 (18G2A) EB 1.50; do spawania MIGOMATem: drut do stali S235 – G3Si1, do S355-G4Si1.

2.3.2. Śruby, nakrętki, podkładki

Rodzaje i klasy śrub, nakrętek i podkładek powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną. Wszystkie łączniki powinny być cechowane, śruby powinny mieć cechy wywalcowane na główkach. Łączniki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-ISO 8992, a ponadto:

- śruby powinny spełniać wymagania norm PN-EN 26157-1, PN-EN 26157-3, PN-EN ISO 898-1, PN-EN ISO 898-5 i PN-EN ISO 4014;
- nakrętki powinny spełniać wymagania norm PN-EN ISO 898-2, PN-EN ISO 6157-2 i PN-EN ISO 10485;
- podkładki powinny spełniać wymagania norm PN-EN ISO 887 i PN-EN ISO 10673.

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwpożarowe konstrukcji stalowej

Konstrukcję stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie i przeciwpożarowo za pomocą powłok malarskich zgodnie z Dokumentacją Techniczną i **ST 05.02.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI STALI**.

2.5. Warunki przyjęcia materiałów

Każda partia materiału dostarczona na plac budowy przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Każda konstrukcja prefabrykowana dostarczona na budowę podlega odbiorowi względem:

- jakości materiałów, spoin, otworów na śruby;
- zgodności z Dokumentacją Techniczną;
- zgodności z atestem wytwórni;
- jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inspektor Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji prefabrykowanych

Do transportu i montażu konstrukcji prefabrykowanych należy użyć żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszystkie urządzenia podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do eksploatacji.

3.3. Sprzęt do montażu konstrukcji stalowych

Wykonawca przystępujący do montażu konstrukcji stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- rusztowań stalowych według norm PN-M-48090 i PN-S-10050;
- spawarek;
- palników gazowych;
- żurawi samochodowych o udźwigu 10 Mg;
- żurawi samochodowych o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów (40-100 Mg).

3.3.1. Sprzęt do robót spawalniczych

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwić wykonanie spoin zgodnie z technologią i o parametrach przewidzianych w Dokumentacji Technicznej. Sprzęt powinien być eksploatowany zgodnie z instrukcją.

Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe niż 10%. Stanowisko spawalnicze powinno być urządzone tak, aby spawarki stały na izolującym podwyższeniu i były zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi. Stanowisko spawalnicze powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP

i przeciwpożarowymi, zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi, odpowiednio oświetlone i wentylowane. Sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach.

Stanowisko spawalnicze powinno być odebrane przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport prefabrykowanych elementów konstrukcji stalowych

4.2.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Ładunek, 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, nad odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie elementów ze stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji powinny być oddzielone od pozostałych. Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z normą PN-H-01103. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

4.2.2. Transport na miejsce montażu

Wszystkie prefabrykowane 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 elementy połączeń/styków montażowych.

Ze względu na możliwość wybożenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas ładunku 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, pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami. W razie potrzeby Inspektor Nadzoru 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.

Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregośkolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę odpowiednich organów administracji drogowej, przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

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 opisanych w punkcie 6.

4.2.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku Wykonawca montażu sprawdza w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają geometrii założonej w Dokumentacji Technicznej. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w niniejszej ST.

Jeżeli konieczne jest usuwanie odchyłek i uszkodzeń, to wytwórca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inspektor Nadzoru może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Wytwórca konstrukcji powinien przystąpić do likwidacji uszkodzeń tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności Inspektora Nadzoru.

Jeżeli po prostowaniu (usuwanie odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, to element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

4.3. Składowanie materiałów

Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie oznakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przewidzianego do scalania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich dostarczeniu i układać na wyznaczonych miejscach, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu uszkodzenia samej konstrukcji jak ich ewentualnych powłok antykorozyjnych. Elementy należy układać w pozycji ich wbudowania (w miarę możliwości).

Elektrody należy składować w magazynach w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem. Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) należy składować w magazynie w skrzyniach lub beczkach.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Przygotowanie i obróbka elementów

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów stalowych przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali według normy PN-B-06200;
- asortymentu;
- własności;
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki według normy PN-B-03200 powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe konstrukcji poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być sprawdzony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5.2.1. Cięcie elementów i przygotowanie brzegów

Cięcie elementów należy wykonywać piłą, nożycami lub termicznie, mechanicznie lub ręcznie. Ręczne cięcie termiczne należy stosować tylko w przypadkach, gdy nie jest możliwe cięcie zmechanizowane.

Powierzchnie cięcia oraz ich krawędzie powinny być czyste, bez znacznych nierówności (naderwań, gradu, zadziórów, żużla, nacieków, rozprysków metalu itd.). Nadmierne nierówności powierzchni cięcia oraz krawędzie wycięć wklęsłych powinny być zaokrąglone i w miarę potrzeby wyszlifowane, a ubytek przekroju nie powinien przekraczać 3%.

Brzegi (krawędzie) spawania należy przygotować zgodnie z normą PN-EN ISO 9692-2. Otwory pod śruby, sworznie można wykonywać przez wykrawanie i wiercenie.

5.2.2. Scalanie elementów

Przed przystąpieniem do scalania elementów stalowych Wykonawca przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia rdzy, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków z zachowaniem wymagań według normy PN-EN ISO 9013. Części składowe złącza powinny być obrobione i złożone odpowiednio do stosowanej metody spawania i z zachowaniem dopuszczalnych odchyłek zgodnie z normami PN-EN 29692 i PN-EN

ISO 9692-2. Przygotowanie technologii oraz realizacja procesów spawania i procesów pomocniczych powinny być zgodne z normami PN-EN 1011 i PN-EN 1011-2. Połączenia na łączniki mechaniczne należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Techniczną i wymaganiami normy PN-B-06200.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi zgodnie z normą PN-B-06200. Badania ostateczne spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących według norm PN-M-69703 i PN-M-69775 (PN-EN 970) prowadzi jednostka wskazana przez Inspektora Nadzoru lub Inspektor Nadzoru osobiście. Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać odpowiednie uprawnienia.

5.3. Montaż elementów stalowych na budowie

5.3.1. Wymagania ogólne

Przed przystąpieniem do montażu elementów, Wykonawca powinien dokonać sprawdzenia powłok ochronnych (ewentualnie je uzupełnić), zapoznać się z protokołem odbioru elementów od Wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

5.3.2. Prace przygotowawcze i pomiarowe

Przed przystąpieniem do montażu elementów na podporach należy wyznaczyć lub skontrolować położenie osi elementów stalowych i prawidłowość wykonania podpór. Po wykonaniu montażu należy skontrolować położenie osi elementów stalowych i niweletę punktów charakterystycznych.

5.3.3. Wykonanie połączeń spawanych

Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną. Wykonanie dodatkowych spoin wymaga zgody Inspektora Nadzoru.

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być wyższa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5°C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska należy osłonić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm. Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z Dokumentacją Techniczną i projektem spawania. Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z normą PN-B-06200. Wykonawca robót montażowych zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów oraz protokołów i przekazać je Inspektorowi Nadzoru podczas odbioru końcowego konstrukcji.

5.3.4. Wykonanie połączeń na łączniki mechaniczne

Połączenia na łączniki mechaniczne należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Techniczną. Części łączone powinny być dociągnięte aż do uzyskania dobrego przylegania. Dopuszcza się pozostawienie szczelin do 0,2 mm, jeżeli docisk części nie jest wymagany w projekcie.

Śruby powinny być dokręcane do „pierwszego oporu”, sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, ale nie powinny być przeciążane. Za „pierwszy opór” należy uważać dokręcenie „siłą jednej ręki” zwykłym kluczem (bez przedłużenia) lub punkt, przy którym klucz pneumatyczny zaczyna trząsć. Śruba po dokręceniu nie powinna przesuwac się, ani wyraźnie drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inspektora Nadzoru. Wytwórca konstrukcji stalowych zobowiązany jest do wydania świadectwa jakości

na podstawie przeprowadzonej przez siebie kontroli jakości. To samo dotyczy Wykonawcy wykonującego montaż na miejscu scalania.

6.3. Kontrola materiałów

Materiały stosowane do wykonania elementów stalowych podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST. Kontrola jakości materiałów i wyrobów powinna odbyć się przy odbiorze dostawy od producenta i obejmować sprawdzenie:

- zgodności wyrobów z zamówieniem i dokumentacją dostawy;
- kompletności i prawidłowości dokumentów jakości;
- stanu technicznego wyrobów (kontrolę powierzchni, kształtu, konsystencji);
- znakowania i opakowania;
- ważności terminów gwarancyjnych stosowania.

6.4. Kontrola elementów stalowych

Wykonanie i montaż elementów stalowych podlega kontroli zgodnie z wymogami podanymi w niniejszej ST. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06200 oraz warunkom podanym w niniejszej STT.

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania powinna obejmować:

- kontrolę stali;
- sprawdzenie elementów stalowych;
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji;
- sprawdzenie połączeń;
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych.

Kontrola w czasie transportu i na budowie:

- sprawdzenie wykonanego oznakowania zgodnego z planem montażu;
- sprawdzenie czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane;
- sprawdzenie zgodności wykonania elementów stalowych z Dokumentacją Techniczną.

Kontrola w czasie montażu konstrukcji powinna obejmować:

- kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu;
- sprawdzenie stanu podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowania;
- sprawdzenie zgodności metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy;
- sprawdzenie stanu elementów konstrukcji przed montażem i po ich zamontowaniu;
- sprawdzenie wykonania i kompletności połączeń;
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji;
- kontrolę jakości powłok antykorozyjnych.

6.5. Kontrola jakości wykonania połączeń spawanych

6.5.1. Wymagania ogólne

O ile w Dokumentacji Technicznej nie podano innych wymagań, należy stosować następujące wymagania dotyczące jakości spoin:

- wszystkie spoiny warsztatowe i montażowe podlegają sprawdzeniu wizualnemu zgodnie z zasadami normy PN-M-69775;
- spoiny specjalnej jakości muszą posiadać klasę wadliwości W1, a spoiny normalnej jakości klasę wadliwości W2;
- wszystkie spoiny specjalnej jakości oraz niektóre ze spoin normalnej jakości podlegają kontroli radiograficznej zgodnej z zasadami norm PN-M-69770, PN-M-69771, PN-M-69772;
- zakres kontroli radiograficznej oraz oznaczenie klas spoin powinny być ujęte przez Wykonawcę w projekcie technologii spawania na podstawie wymagań podanych w Dokumentacji Technicznej oraz niniejszej ST i zaakceptowany przez inżyniera.

6.5.2. Wymagania szczegółowe

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10050. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca zobowiązany jest do dokonania badania spoin i przedłożyć rezultaty Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MI podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię. Inspektor Nadzoru uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według normy PN-S-10050.

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

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. Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się według normy PN-M-69703.

Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich.

Wszystkie spoiny czołowe należy prześwietlać na całej ich długości, chyba, że w Dokumentacji Technicznej podano inne wymagania. Na podstawie radiogramów wykonanych według normy PN-M-69770 oraz wad spoin określonych według normy PN-M-69703 i wykrytych prześwietleniem według normy PN-M-69771, należy określić klasę spoiny zgodnie z normami PN-M-69772 i PN-M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie według normy PN-M-69720. Złącza te należy również zbadać na uderzenie samej spoiny, strefy przejścia i strefy ciepła materiału według normy PN-M-69733.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

6.5.3. Kontrola szczelności

Wszystkie elementy konstrukcji określone w Dokumentacji Technicznej jako przestrzenie zamknięte powinny być po wykonaniu wszystkich spoin sprawdzone na szczelność. Próby tej należy dokonać sposobem pomiaru spadku ciśnienia powietrza wtłaczanego do wnętrza przestrzeni zamkniętej. Warunkiem prawidłowej szczelności jest, aby spadek ciśnienia w ciągu 30 minut trwania próby nie był większy niż 10%.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- t (tona) przy wykonywaniu, montowaniu i zabezpieczaniu konstrukcji jako całości;
- m² (metr kwadratowy) powierzchni przy renowacji konstrukcji istniejących.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**.

8.3. Odbiór dostawy

Kontrola jakości materiałów i wyrobów powinna odbyć się przy odbiorze dostawy od producenta i przed skierowaniem do montażu. Przy odbiorze dostawy należy sprawdzić:

- zgodność wyrobów z zamówieniem i dokumentacją dostawy;
- kompletność i prawidłowość dokumentów jakości;
- stan techniczny wyrobów (kontrola powierzchni, kształtu, konsystencji);
- znakowanie i opakowanie.

Przed skierowaniem wyrobów do montażu należy sprawdzić:

- zgodność wyrobów i ich znakowania z dokumentacją dostawy i wymaganiami projektów;
- ważność terminów gwarancyjnych stosowania;
- stan techniczny jak przy odbiorze dostawy.

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z Dokumentacją Techniczną i wymaganiami norm.

W szczególności należy sprawdzić:

- podpory konstrukcji;
- odchyłki geometryczne układu;
- jakość materiałów i spoin;
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych;
- stan i kompletność połączeń.

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

- przedmiot i zakres odbioru;
- dokumentację określającą komplet wymagań;
- dokumentację stwierdzającą zgodność wykonania z wymaganiami;
- protokoły odbiorów częściowych;
- parametry sprawdzone w obecności komisji;
- stwierdzone usterki;
- decyzję komisji.

W przypadkach uzasadnionych ograniczeniami nośności lub trwałości konstrukcji powinna być opracowana odpowiednia instrukcja użytkowania według obowiązujących norm.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-EN 760:1998 Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.
2. PN-EN 970:1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące łączy spawanych. Badania wizualne.
3. PN-EN 1090-1:2010 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
4. PN-EN 1090-2:2009 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
5. PN-EN 1990:2004 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
6. PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
7. PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
8. PN-EN 1993-1-1:2006/A1:2014-07 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
9. PN-EN 1993-1-2:2007/NA:2010 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne. Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
10. PN-EN 1993-1-3:2008/NA:2010 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.
11. PN-EN 10020:2003 Definicje i klasyfikacja gatunków stali.
12. PN-EN 10021:2009 Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.
13. PN-EN 10024:1998 Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu i wymiarów.
14. PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
15. PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
16. PN-EN 10025-3:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 3: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym.
17. PN-EN 10025-4:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 4: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po walcowaniu termomechanicznym.
18. PN-EN 10025-5:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudnordzewiających.
19. 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.
20. PN-EN 10027-1:2007 Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali.
21. PN-EN 10027-2:2015-07 Systemy oznaczania stali. Część 2: System cyfrowy.
22. PN-EN 10029:2011 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej. Tolerancje wymiarów i kształtu.
23. PN-EN 10034:1996 Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu.
24. PN-EN 10056-1:2017-03 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Część 1: Wymiary
25. PN-EN 10056-2:1998 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów
26. PN-EN 10160:2001 Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa).
27. PN-EN 10162:2005 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.
28. PN-EN 10210-1:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.
29. PN-EN 10210-2:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
30. PN-EN 10219-1:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.
31. PN-EN 10219-2:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
32. PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
33. PN-EN 10365:2017-03 Stalowe walcowane na gorąco ceowniki, dwuteowniki I oraz H. Wymiary i masy.

34. PN-EN 26157-1:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego zastosowania.
35. PN-EN 26157-3:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne specjalnego zastosowania.
36. PN-EN ISO 544:2018-02 Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy spoiw i topników. Typ wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie.
37. PN-EN ISO 887:2003 Podkładki okrągłe ogólnego stosowania do śrub, wkrętów i nakrętek metrycznych. Dane ogólne.
38. PN-EN ISO 898-1:2013-06 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnoszwojny.
39. PN-EN ISO 898-2:2012 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 2: Nakrętki z określoną wartością obciążenia próbnego. Gwint zwykły i drobnoszwojny.
40. PN-EN ISO 898-5:2012 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 5: Śruby bez łba i podobne gwintowane części złączne o określonej klasie twardości. Gwint zwykły i drobnoszwojny.
41. PN-EN ISO 2560:2010 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnodziarnistych. Klasyfikacja.
42. PN-EN ISO 4032:2004 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B.
43. PN-EN ISO 4014:2004 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
44. PN-EN ISO 6157-2:2006 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Część 2: Nakrętki.
45. PN-EN ISO 6892-1:2016-09 Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej.
46. PN-EN ISO 6892-2:2011 Metale. Próba rozciągania. Część 2: Metoda badania w podwyższonej temperaturze.
47. PN-EN ISO 7091:2003 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C.
48. PN-EN ISO 9013:2008 Cięcie termiczne. Klasyfikacja cięcia termicznego. Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości.
49. PN-EN ISO 9692-2:2002 Spawanie i procesy pokrewne. Przygotowanie brzegów do spawania. Część 2: Spawanie stali łukiem krytym.
50. PN-EN ISO 10485:2006 Badanie nakrętek obciążeniem próbnym na stożku.
51. PN-EN ISO 10673:2009 Podkładki okrągłe do śrub z podkładką. Szereg mały, normalny i duży. Klasa dokładności A.
52. PN-EN ISO 14341:2011 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnodziarnistych. Klasyfikacja.
53. 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 drobnodziarnistych. Klasyfikacja.
54. PN-EN ISO 14174:2012 Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrodożuwowego. Klasyfikacja.
55. PN-EN ISO 17637:2017-02 Badania nieniszczące łączy spawanych. Badania wizualne łączy spawanych.
56. PN-EN ISO 21952:2012 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty, pręty i stopiwa do spawania łukowego w osłonie gazu stali odpornych na pełzanie. Klasyfikacja.
57. PN-B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
58. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania odstawowe.
59. PN-H-01103:1990 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
60. PN-H-01104:1987 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
61. PN-H-92120:1983 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej.
62. PN-H-92127:1973 Blachy stalowe żeberkowe.
63. PN-H-92203:1994 Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary.
64. PN-H-92325:1976 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
65. PN-H-93400:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
66. PN-H-93451:2007 Ceowniki ekonomiczne stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
67. PN-H-93452:2006 Dwuteowniki stalowe szerokostopowe walcowane na gorąco. Wymiary.
68. PN-ISO 1891:1999 Śruby, wkrętki, nakrętki i akcesoria. Terminologia.
69. PN-ISO 8992:1996 Części złączne. Ogólne wymagania dla śrub, wkrętów, śrub dwustronnych i nakrętek.
70. PN-M-04251:1987 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
71. PN-M-69014:1975 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.

72. PN-M-69016:1990 Spawanie w osłonie dwutlenkiem węgla stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
73. PN-M-69430:1991 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
74. PN-M-69703:1975 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
75. PN-M-69710:1988 Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania do czołowych złączy lub zgrzewanych.
76. PN-M-69723:1957 Spawanie. Próba statyczna rozciągania materiału spoiny.
77. PN-M-69720:1988 Spawalnictwo. Próby zginania do czołowych złączy spawanych lub zgrzewanych.
78. PN-M-69733:1988 Spawalnictwo. Próba uderzenia złączy spajanych doczołowo.
79. PN-M-69770:1972 Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.
80. PN-M-69771:1971 Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi. Normy i określenia.
81. PN-M-69772:1987 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
82. PN-M-69774:1976 Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5÷100 mm. Jakość powierzchni cięcia.
83. PN-M-69775:1985 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
84. PN-M-69777:1989 Spawalnictwo. Klasyfikacja właściwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.
85. PN-M-82954:1988 Nity ze łbem stożkowym.
86. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

ST 02.03.00 – KONSTRUKCJE ŻELBETOWE I BETONOWE

(CPV 45262300-4)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonywaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Konstrukcje betonowe – konstrukcje z betonu niezbrojonego lub wykonane z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

1.4.2. Konstrukcje żelbetowe – konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami stalowymi współpracującymi z betonem w ilości nie mniejszej od ilości określonej jako minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

1.4.3. 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.

1.4.4. Mieszanka betonowa – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.5. Beton towarowy – mieszanka betonowa wykonana i dostarczona przez wytwórcę zewnętrznego.

1.4.6. Zaczyn cementowy – mieszanina cementu i wody.

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

1.4.8. w/c – wskaźnik wodno-cementowy; stosunek wody do cementu w zaczynie cementowym.

1.4.9. Deskowania – pomocnicze budowle służące do formownia elementów betonowych wykonywanych na miejscu.

1.4.10. Magazyn specjalny – zbiornik stalowy lub betonowy, przystosowany do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzony w urządzenia do przeprowadzenia do kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub w otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

Materiały stosowane do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach: PN-S-10040, PN-EN 206+A1 lub PN-EN 206-1 oraz warunkach technicznych D2.

2.2. Mieszanka betonowa

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych należy stosować mieszankę betonową wykonywaną w Wytwórni tzw. „beton towarowy”. Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej ST i Dokumentacji Technicznej.

Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-S-10040, PN-EN 206+A1 lub PN-EN 206-1 oraz warunków technicznych D2. Produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też za zgodą Inspektora Nadzoru, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

2.2.1. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1.1. Cement

2.2.1.1.1. Rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie cementu portlandzkiego czystego, tj. bez dodatków, według norm PN-EN 197-1 i PN-EN 197-2 o klasie wytrzymałościowej 32,5 dla betonu klasy C16/20 (B20).

2.2.1.1.2. Wymagania dotyczące składu cementu

Skład cementu powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 197-1, PN-S-10040 oraz warunków technicznych D2.

2.2.1.1.3. Oznakowanie opakowania

W przypadku cementu workowanego, na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie;
- nazwę wytwórni i miejscowości;
- masę worka z cementem;
- datę wysyłki;
- termin trwałości cementu.
-

2.2.1.1.4. Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

2.2.1.1.5. Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

2.2.1.1.6. Bieżąca kontrola podstawowych elementów cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom według normy PN-EN 197-2, a wyniki ocenione według normy PN-EN 197-1. Zakres badań cementu z atestem wynikami badań Cementowni można ograniczyć i wykonać tylko badania podstawowe. Ponadto, przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej, zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania według normy PN-EN 196-3;
- oznaczenie zmiany objętości według normy PN-EN 196-3;

- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie).

W przypadku gdy wyżej opisana kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania mieszanki betonowej.

2.2.1.1.7. Warunki magazynowania i okres składowania

Dopuszcza się magazynowanie cementu pakowanego (workowanego) w składach otwartych, tj. w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami oraz w magazynach zamkniętych, tj. w budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach. Cement luzem należy przechowywać w magazynach specjalnych.

Cement nie może być użyty do produkcji betonu po okresie 10 dni w przypadku przechowywania go w składach otwartych. W przypadku przechowywania cementu w magazynach zamkniętych i specjalnych cement nie może być użyty do produkcji betonu po upływie okresu trwałości podanego przez Wytwórcę.

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

2.2.1.2. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie ulegały zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, i nie zakłócały rytmu budowy.

2.2.1.2.1. Kruszywo grube

Dopuszcza się stosowanie kruszywa grubego spełniającego wymagania norm: PN-B-06712, PN-EN 12620 oraz PN-S-10040.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań według normy PN-EN 12620+A1 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora Nadzoru.

Tablica 1. Wymagania dotyczące kruszywa grubego

| wyszczególnienie wymagań | | maksymalna wartość |
|--|--|--------------------|
| zawartość pyłów mineralnych | | ≤ 1% |
| zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych, płaskich) | | ≤ 20% |
| wskaźnik rozkruszenia | dla grysów granitowych | ≤ 16% |
| | dla grysów bazaltowych i innych | ≤ 8% |
| nasiąkliwość | | ≤ 1,2% |
| mrozoodporność | według metody bezpośredniej | ≤ 2% |
| | według zmodyfikowanej metody bezpośredniej | ≤ 10% |
| zawartość związków siarki | | ≤ 0,1% |
| zawartość zanieczyszczeń obcych | | ≤ 0,25% |
| zawartość podziarna | | ≤ 5% |
| zawartość nadziarna | | ≤ 10% |
| reaktywność alkaliczna z cementem określona według PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1% | | |

Na budowie dla każdej partii kruszywa należy wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego według normy PN-EN 933-1;
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych według normy PN-EN 933-4;
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych według normy PN-B-06714-12;

- oznaczenie zawartości grudek gliny według normy PN-B-06714-48;
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych według normy PN-B-06714-13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodności cech danego kruszywa z wymaganiami według PN-EN 12620+A1, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa według normy PN-EN 1097-5 (PN-EN 1925) dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.2.1.2.2. Kruszywo drobne

Dopuszcza się stosowanie kruszywa drobnego spełniającego wymagania norm PN-B-06711, PN-EN 12620+A1 i PN-S-10040. Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14-19%,
- do 0,50 mm - 33-48%,
- do 1,00 mm - 57-76%.

Tablica 2. Wymagania dotyczące kruszywa drobnego

| właściwość | maksymalna wartość |
|---|--------------------|
| zawartość pyłów mineralnych | $\leq 1,5\%$ |
| zawartość związków siarki | $\leq 0,2\%$ |
| zawartość zanieczyszczeń obcych | $\leq 0,25\%$ |
| reaktywność alkaliczna z cementem określona według normy PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1% w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny | |

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

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych według normy PN-B-06714-12;
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych według normy PN-B-06714-13;
- oznaczenie składu ziarnowego – według normy PN-EN 933-1;
- oznaczenie zawartości grudek gliny – według PN-B-06714-48.

Do betonów klasy C16/20 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w normie PN-S-10040. Zobowiązuje się dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku wyników badań pełnych według normy PN-EN 12620+A1 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkaicznej. W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa według normy PN-EN 1097-5 (PN-EN 1925) i stałości zawartości frakcji 0-2 mm.

Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu podano w normie PN-EN 206+A1. Przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy brać pod uwagę urabialność mieszanki betonowej. Ta urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, które są określane przez:

- kształt i wymiary konstrukcji, elementu lub wyrobu oraz ilość zbrojenia;
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu;
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej (ręczne przez sztychowanie lub ubijanie, mechaniczne przez wibrowanie, ubijanie, prasowanie itd.).

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu;
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

2.2.1.3. Woda

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania. W przypadku wykorzystania innych źródeł, woda stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Ogólnie należy stwierdzić, że

woda pitna (oprócz wód mineralnych) nadaje się do mieszanek betonowych. Wymagania ogólne dotyczące wody do mieszanek betonowych i zapraw (według normy PN-EN 1008) podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania ogólne dotyczące wody

| parametr | wartość |
|-----------|---|
| barwa | powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej |
| zapach | woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego |
| zawiesina | woda nie powinna zawierać zawiesiny |
| pH | < 4 |

2.2.1.4. Domieszki do betonu

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm PN-EN 934-2 i PN-EN 934-6. Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki o działaniu upłynniającym, napowietrzającym, przyspieszającym wiązanie lub opóźniającym wiązanie. Domieszki chemiczne stosuje się w celu poprawienia różnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Domieszki mają postać płynu lub proszku. W zależności od głównych funkcji domieszki można (według instrukcji ITB nr 358/98) podzielić na: przyspieszające, opóźniające, redukujące wodę, napowietrzające. Klasyfikację domieszek chemicznych należy przeprowadzić według normy PN-B-23010.

Całkowita ilość domieszek chemicznych powinna wynosić 0,2-5% masy cementu. Zastosowanie dodatku powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Domieszki płynne stosowane w ilości przekraczającej 3 l/m³ mieszanki betonowej należy brać pod uwagę przy obliczaniu wskaźnika wodno-cementowego w/c. Wpływ domieszki na mieszankę betonową zależy od: rodzaju cementu, rodzaju i ilości domieszki, wartości wskaźnika w/c. Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej oraz powinno być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru. Powinno też być zgodne z aprobatami technicznymi bądź normami dotyczącymi poszczególnych domieszek oraz dostosowane do rodzaju stosowanego cementu.

Domieszki dozuje się głównie w sposób wagowy (w stosunku do masy cementu). Dodatki stosowane do mieszanki betonowej (mogą one być również składnikami cementu), to przede wszystkim popiół lotny, granulowany żużel wielkopiecowy i pył krzemionkowy. Są one dozowane w celu zmniejszenia kosztów wytwarzania bądź zmodyfikowania właściwości betonu.

2.3. Stal zbrojeniowa

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania zawarte w **ST 01.02.00 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

2.4. Materiały spawalnicze

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali, z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy PN-M-69430.

2.5. Podkładki dystansowe

Stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych według Dokumentacji Technicznej. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

2.6. Deskowania

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm: PN-D-95017, PN-D-95018, PN-D-96000, PN-D-96002, PN-B-06251;
- sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 313-1, PN-EN 313-2 oraz PN-EN 636-3;
- gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-M-81000;
- deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym;

- do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe przeznaczone do tego typu zastosowań.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do przygotowania mieszanki betonowej

W celu przygotowania mieszanki betonowej Wykonawca powinien dysponować betoniarkami o wymuszonym działaniu i dozownikami wagowymi o odpowiedniej dokładności z aktualnym świadectwem legalizacji.

3.3. Sprzęt do wykonania deskowań

W celu wykonania deskowań Wykonawca powinien dysponować sprzętem ciesielskim, samochodem skrzyniowym i żurawiem o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów deskowań.

3.4. Sprzęt do przygotowania zbrojenia

W celu przygotowania zbrojenia wykonawca powinien dysponować giętarkami, nożycami i prostowarkami.

3.5. Sprzęt do układania mieszanki betonowej

W celu układania mieszanki betonowej Wykonawca powinien dysponować pojemnikami do betonu, pompami do betonu, wibratorami wgłębnymi o odpowiedniej średnicy, wibratorami przyczepnymi, łatami wibracyjnymi i zacieraczkami do betonu.

3.6. Sprzęt do obróbki i pielęgnacji betonu

W celu obróbki i pielęgnacji betonu Wykonawca powinien dysponować szlifierkami do betonu.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport składników mieszanki betonowej

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, przeznaczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Kruszywo przewożone na samochodach ciężarowych należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

4.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

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

W czasie transportu w mieszance nie może nastąpić: segregacja, zmiana konsystencji i składu. Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy od wartości podanych w normie PN-S-10040, nie powinien być dłuższy niż:

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-S-10040, PN-S-10042, PN-EN 206+A1 lub PN-EN 206-1, PN-63/B-06251 oraz warunkami technicznymi D2. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji „Projekt organizacji robót” uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych, uwzględniając planowany termin rozebrania deskowania, jak również plan przeprowadzanych badań.

5.2. Zalecenia technologiczne dla robót żelbetowych

Zbrojenie wieńców w poziomie wszystkich stropów należy prowadzić w sposób ciągły. Ciągłość zbrojenia należy zachować poprzez stosowanie zakładów normowych jak dla elementów rozciąganych oraz dozbrojenie narożników.

Ściany i stropy żelbetowe betonować odcinkami o maksymalnej długości boku 20 m. Lokalizację przerw roboczych uzgodnić w Nadzorze Autorskim. Przy betonowaniu kolejnego stropu dwa poziomy stropów niższych muszą być podstemplowane w polach 3 m × 3 m. Wszystkie elementy budynku powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm. W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązującą:

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (według Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju oraz Instytutu Techniki Budowlanej);
- normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN);
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia i atesty Instytutu Techniki Budowlanej;
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych;
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.

5.3. Zakres wykonania robót

Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcyjnych należy prowadzić zgodnie z opracowaną i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru dokumentacją. Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań itp.;
- prawidłowość wykonania zbrojenia;
- zgodność rzędnych z Dokumentacją Techniczną;
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny;
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych itp.;
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.);
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

5.4. Wykonanie deskowań

Deskowanie elementów licowych powinny być wykonywane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej. Deskowania powinny spełniać warunki podane w normie PN-S-10040.

Elementy dodatkowe można wykonać z drewna w postaci tarcicy lub sklejki. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z masą betonową. Elementy ulegające zakryciu można deskować przy użyciu tarcicy. Deskowania z tarcicy należy wykonać z desek drzew iglastych klasy nie niższej niż K33. Deski grubości nie mniejszej niż 18 mm i szerokości nie większej niż 18 cm, powinny być jednostronne strugane i przygotowane do zestawienia na pióro i wpust. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy szczeliny między deskami uszczelnić taśmami z blachy metalowej lub z tworzyw sztucznych albo masami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania, oraz na elementy tworzące fakturę ścian licowych i zapewniające niezmienność przekroju poprzecznego elementów konstrukcji.

Zaleca się stosowanie fazowania krawędzi elementu betonowego listwami o wymiarach od 2-4 cm na stykach dwóch prostokątnych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można takie fazowania wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia. Zmianę rozmieszczenia zbrojenia powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru.

Po zmontowaniu deskowania powierzchnię styku z betonem pokrywać trzeba środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu. Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia (wióry, wodę, lód, liście, elektrody, gwoździe, drut wiązałkowy itp.). Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych Dokumentacją Techniczną należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

5.5. Przygotowanie i montaż zbrojenia

Przygotowanie zbrojenia według wymagań zawartych w **ST 01.03.00 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

5.6. Wbudowanie mieszanki betonowej

5.6.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Roboty związane z podawaniem i układaniem mieszanki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z Dokumentacją Techniczną, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny. Wysokość zrzutu mieszanki betonowej o konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej nie powinna być większa niż 1,5 m, a o kompensacji ciekłej większa niż 0,5 m.

W czasie betonowania należy obserwować deskowania, czy nie następuje utrata prawidłowego kształtu konstrukcji. Przy betonowaniu w czasie upalnej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody. Przy betonowaniu w czasie deszczu należy zabezpieczyć mieszankę przed wodą opadową. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu winien być rejestrowany w dzienniku robót. Po zakończeniu betonowania należy zapewnić właściwą pielęgnację betonu.

5.6.2. Zagęszczenie betonu

Roboty związane z zagęszczaniem betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040.

Ułożona mieszanka betonowa powinna być zagęszczona za pomocą odpowiednich urządzeń mechanicznych: wibratorów wgłębnych, powierzchniowych, przyczepnych, prętowych. Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości nie mniejszej niż 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5 m;
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;

- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu;
- rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorów pograżalnych.

W przypadku wibratorów wgłębnych drgania są przekazywane przez buławę zatapianą w mieszance betonowej, połączoną giętym wałem z silnikiem elektrycznym. Ponieważ drgania ulegają tłumieniu w mieszance, trzeba tak przesuwac buławę, aby poszczególne pola oddziaływania wibratora zachodziły na siebie. Należy stosować wibratory które mają zestawy buław o różnych parametrach.

Gdy cała powierzchnia wibrowanej mieszanki betonowej w elemencie pokryje się zaczynem cementowym, wibrowanie można zakończyć. Po zanurzeniu należy buławę kilkakrotnie unosić na 10-20 cm w górę, bo promień skuteczności wibracji nie jest jednakowy na całej długości buławy. Po przyjętym czasie wibracji buławę powoli wyjmuje się, aby nie pozostał po niej otwór, i zanurza w następne miejsce. Buława nie powinna dotykać deskowania ani zbrojenia. Ważne jest również staranne pokrycie powierzchni deskowania odpowiednim środkiem antyadhezyjnym. Mieszanek półpłynnych i ciekłych nie trzeba wibrować.

5.6.3. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Dokumentacji Technicznej uzgodnionej z Projektantem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklia cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzeczni ułożonego betonu.

5.7. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

5.7.1. Temperatura otoczenia

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

5.7.2. Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

5.7.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być

zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja. Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.8. Pielęgnacja betonu

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Beton dojrzewający należy pielęgnować, a więc:

- chronić jego odsłonięte powierzchnie przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w zimie mrozu),
- utrzymywać w stałej wilgotności:
 - 3 dni w wypadku użycia cementu portlandzkiego szybkotwardniejącego,
 - 7 dni, gdy użyto cementu portlandzkiego,
 - 14 dni, gdy użyto cementu hutniczego i innych.

Polewanie wodą betonu normalnie dojrzewającego należy rozpocząć po 12 h od jego ułożenia. Jeżeli temperatura wynosi +15°C i więcej, należy w pierwszych trzech dniach beton polewać co 3 h w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnych dniach – co najmniej 3 razy na dobę. Jeżeli temperatura jest niższa niż +5°C, betonu nie polewa się.

Obciążenie zabetonowanej konstrukcji przez ludzi, lekki sprzęt transportowy (ruch po torach z desek grubości 36 mm) i deskowanie dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 2,5 MPa, pod warunkiem, że odkształcenie deskowania nie spowoduje rys i uszkodzeń w niedojrzałym betonie. Nie należy obciążać stropów i schodów przez co najmniej 36 h od ich zabetonowania, przy czym okres ten przy twardnieniu betonu w temperaturze poniżej +10°C powinien być odpowiednio przedłużony.

Całkowite usunięcie deskowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość wymaganą według Dokumentacji Technicznej. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji. Wymagania szczegółowe dotyczące usuwania deskowań konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być podane przez projektanta. Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod ścisłym nadzorem technicznym. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-B-06251).

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Techniczną oraz wymaganiami podanymi w normie PN-S-10040 oraz niniejszej ST. Kontrola powinna być prowadzona według ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli, częstotliwości badań, sposobu i ilości pobierania próbek. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia „Planu kontroli”, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru. Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.2. Zakres kontroli i badań

6.2.1. Deskowania

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy. Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040 i PN-S-10080 oraz niniejszej ST. Sprawdzenie polega na:

- sprawdzeniu stanu technicznego deskowań uniwersalnych przed zastosowaniem;
- sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem;
- sprawdzeniu stateczności deskowania;
- sprawdzeniu szczelności deskowania;

- sprawdzeniu czystości deskowania;
- sprawdzeniu powierzchni deskowania;
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym;
- sprawdzeniu klasy drewna i jego wad;
- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania;
- sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

6.2.2. Zbrojenie

Kontrola zbrojenia według wymagań zawartych w **ST 01.03.00 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

6.2.3. Składniki mieszanki betonowej

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040, PN-EN 206+A1 i niniejszą ST, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości stosowanych materiałów.

Należy opracować „Plan kontroli” jakości betonu uwzględniający badanie składników mieszanki betonowej, dostosowany do wymagań technologii produkcji. W „Planie kontroli” powinny być uwzględnione badania przewidziane normami PN-S-10040, PN-EN 206+A1 i niniejszą ST, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych materiałów, a wymagane przez Inspektora Nadzoru.

W celu wykonania badań składników mieszanki betonowej należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru. Mieszanka betonowa powinna mieć właściwości zgodne postanowieniami normy PN-S-10040 oraz niniejszej ST.

6.2.4. Wbudowanie mieszanki betonowej

Warunki wbudowania mieszanki betonowej powinny być zgodne z normą PN-S-10040 oraz niniejszą ST. Zakres sprawdzenia i wymagania podaje powyżej przytoczona norma.

6.2.5. Pielęgnacja betonu

Warunki pielęgnacji betonu powinny być zgodne z normą PN-S-10040 oraz niniejszą ST. Zakres sprawdzenia i wymagania podaje powyżej przytoczona norma.

6.2.6. Beton

Beton powinien mieć właściwości zgodne postanowieniami normy PN-S-10040 oraz niniejszej ST.

6.2.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonu

Wykończenie powierzchni betonu powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną, postanowieniami normy PN-S-10040 oraz niniejszej ST. Zakres sprawdzenia, wymagania i tolerancje podaje powyżej przytoczona norma.

6.2.8. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych

Podane poniżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Techniczna nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych. Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm,
- wymiary w planie - ± 30 mm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych - ± 20 mm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych - ± 30 mm,
- różnice głębokości - $\pm 0,05$ h i ± 50 mm.

6.2.9. Kontrola sprzętu

Sprzęt powinien być zgodny z postanowieniami niniejszej ST.

Sprawdzenie polega na:

- kontroli miejsca przechowywania czynników produkcji, sprawdzeniu urządzeń do ważenia i mieszania, sprawdzeniu betoniarki,

- sprawdzeniu samochodów do przewozu mieszanki betonowej, sprawdzeniu pomp do podawania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do zagęszczania mieszanki betonowej, sprawdzeniu urządzeń do pielęgnacji i obróbki betonu.

Wszystkie roboty ujęte w niniejszej ST podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych konstrukcji betonowych i żelbetowych.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

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

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
3. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 197-2:2014-05 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
5. PN-EN 313-1:2001 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Klasyfikacja.
6. PN-EN 313-2:2001 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Terminologia.
7. PN-EN 636+A1:2015-06 Sklejka. Wymagania techniczne.
8. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
9. PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
10. PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
11. PN-EN 934-6:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
12. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
13. PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
14. PN-EN 1925:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej.
15. PN-EN 1990:2004 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
16. PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
17. PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
18. PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-6: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
19. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
20. PN-EN 10163-3:2006 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco. Część 3: Kształtowniki.
21. PN-EN 10230-1:2003 Gwoździe z drutu stalowego. Część 1: Gwoździe ogólnego przeznaczenia.
22. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
23. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
24. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
25. PN-EN 13055:2016-07 Kruszywa lekkie/
26. PN-B-01101:1978 Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy i określenia.
27. PN-B-02000:1982 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
28. PN-B-02001:1982 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
29. PN-B-02011:1977 Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
30. PN-B-03000:1990 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
31. PN-B-06251:1963 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
32. PN-B-06714:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkaicznej.
33. PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
34. PN-B-06714-13:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
35. PN-B-06714-48:1988 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci gliny.
36. PN-B-23006:1986 Kruszywa do betonu lekkiego.
37. PN-B-23010:1957 Żużel paleniskowy surowy.
38. PN-B-23011:1960 Kruszywo żużlowe. Żużel paleniskowy i kruszywo z żużla paleniskowego.
39. PN-D-95017:1992 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
40. PN-D-95018:1991 Surowiec drzewny. Drewno średniowymiarowe. Wspólne wymagania i badania.
41. PN-D-96000:1975 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
42. PN-D-96002:1972 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.

43. PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
44. PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
45. PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
46. PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
47. PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
48. PN-M-69430:1991 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
49. PN-M-81000:1984 Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.
50. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
51. W. Starosolski. Konstrukcje żelbetowe, dostosowanie do PN-B-03264:1999, t. I i II, PWN, Warszawa 2000.
52. J. Kobiak, W. Stachuski, Konstrukcje żelbetowe, Arkady, Warszawa 1984.

ST 02.03.01 – ŻELBETOWE MURY OPOROWE

(CPV 45223500-1)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem żelbetowych murów oporowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonywaniem żelbetowych murów oporowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mur oporowy – budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych alb o innych materiałów rozdrobnionych.

1.4.2. Szczeliny dylatacyjne – wykonane między dwiema częściami budynku, budowli lub między polami podłoża betonowego szczeliny, pozwalające na akomodację odkształceń lub wzajemnych ruchów poszczególnych części budowli.

1.4.3. Szczeliny przeciwskurczowe – szczeliny dzielące większe powierzchnie podkładów betonowych na mniejsze pola, w celu wymuszenia powstawania rys skurczowych w kontrolowany sposób lub w celu przeniesienia odkształceń spowodowanych skurczem; szczeliny przeciwskurczowe stosuje się w posadzkach z zaprawy cementowej i w posadzkach betonowych; dzielą podkład na pola o powierzchni nie większej niż 36 m² przy długości boku prostokąta nie przekraczającej 6 m; na zewnątrz pomieszczeń szczeliny dylatacyjne dzielą podłoże na pola nie przekraczające 9 m², przy długości boku prostokąta nie przekraczającej 3 m; szczeliny przeciwskurczowe w podkładzie cementowym są wykonywane jako nacięcie o głębokości 1/3 grubości podkładu.

1.4.4. Kit trwale plastyczny – elastyczna masa na bazie wielosiarczków, eliminująca przenoszenie odkształceń i naprężeń pomiędzy sąsiadującymi elementami konstrukcyjnymi.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Wykaz materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu żelbetowych murów oporowych są:

- cegły rozbiórkowe i kamień łupany;
- zaprawy wapienno-trasowe do murowania i spoinowania;

- elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych;
- beton i jego składniki;
- stal zbrojeniowa;
- materiały do szczelin dylatacyjnych;
- materiały izolacyjne.

Dobór materiałów należy przeprowadzić według projektu Dokumentacji Technicznej, szczegółowe wymagania materiałowe podano w odpowiednich ST i normach przedmiotowych.

2.3. Kit trwale elastyczny

Elastyczna kompozycja na bazie wielosiarczków stanowiąca wypełnienie dylatacji powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- elastycznością;
- dobrą przyczepnością do podłoża betonowego;
- dużą wytrzymałością na rozciąganie;
- dużym wydłużeniem przy zerwaniu;
- długim czasem możliwej obróbki;
- odpornością na niskie i wysokie temperatury;
- odpowiednią twardością i krótkim czasem twardnienia.

Do wypełnienia złączy dylatacyjnych poziomych i pionowych należy stosować elastyczne masy wprowadzane w przekrój poprzeczny dylatacji metodą szpachlowania. Materiały użyte do wypełnienia dylatacji powinny posiadać właściwości podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania szczegółowe dla materiałów używanych do wypełnienia dylatacji

| parametr | wartość |
|--|---------------|
| czas możliwej obróbki w temperaturze +20°C [min] | ≥ 120 |
| czas twardnienia w temperaturze +20°C [h] | 24 |
| wytrzymałość na rozciąganie [MPa] | ≥ 1 |
| wydłużenie przy zerwaniu | ≥ 130% |
| odporność na temperaturę | -20°C ÷ +80°C |
| przyczepność do betonu [MPa] | ≥ 0,5 |
| twardość Shore'a w temperaturze +20°C | ≥ 30 |
| wskaźnik ograniczenia chłonności wody | ≥ 30% |
| temperatura obróbki | ≥ +8°C |

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania żelbetowego muru oporowego

Wykonawca przystępujący do wykonania żelbetowego muru oporowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki;
- betoniarki;
- zagęszczarki płytowe wibracyjne;
- ubijaki ręczne i mechaniczne;
- ładowarki.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

Jeżeli ST dla wybranych materiałów nie podają inaczej, materiały do wykonania żelbetowych murów oporowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Zasady wykonania żelbetowego muru oporowego

Mury oporowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Techniczną i ST. Jeżeli w Dokumentacji Technicznej i ST podano zbyt mało ustaleń dotyczących wykonania muru oporowego lub pewnych elementów, to:

- mur oporowy należy wykonać zgodnie z ustaleniami normy BN-76/8847-01 w zakresie wymagań i badań przy odbiorze oraz normy PN-EN 1997-1 w zakresie obliczeń statycznych i projektowania;
- Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji szczegółowe rozwiązania projektowe z wymaganiami odbioru robót dla brakujących w Dokumentacji Technicznej elementów muru oporowego.

5.3. Wykopy fundamentowe

Wykopy pod mur oporowy mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2 m. Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06050 i **ST 01.01.00 ROBOTY ZIEMNE**, roboty fundamentowe powinny odpowiadać wymaganiom **ST 01.02.00 ROBOTY FUNDAMENTOWE**. Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

- w planie +10 cm, -5 cm;
- rzędne dna wykopu ± 5 cm.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy. W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarpą zapewniającą stateczność lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Należy zachować szczególną ostrożność podczas prowadzenia wykopów w miejscach przecięcia instalacji (prace należy wykonywać ręcznie).

5.4. Wykonanie deskowania

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-B-06251. Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno zostać sprawdzone, w celu wykluczenia wycieku zaprawy i możliwości zniekształceń lub odchył w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zalewane wodą.

5.5. Wykonanie żelbetowego muru oporowego

Mury oporowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną i ST oraz odpowiadać wymaganiom norm:

- PN-EN 206 w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie morzu;
- PN-B-06251 i PN-EN 206 w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

W poziomie posadowienia należy wykonać podłewkę z chudego betonu o grubości 10 cm. W murach oporowych żelbetowych grubość otulenia zbrojenia powinna być nie mniejsza niż 5 cm dla otulenia prętów płyty fundamentowej i 3 cm dla otulenia ściany. Łączenia należy wykonywać drutem wiązałkowym o średnicy 1,5 mm. Końcówki drutu powinny być zagięte do środka, aby nie wystawały na zewnątrz powierzchni betonowej. Zbrojenie powinno być oparte na wkładkach dystansowych, o wielkości odpowiedniej dla wymaganego otulenia wkładek. Przejścia instalacji podziemnych, zarówno pod murem, jak i przez mur, należy wykonać w rurach osłonowych stalowych. Należy pozostawić rury ochronne na instalacje projektowane w miejscach i na poziomach wskazanych przez

Inspektora Nadzoru na podstawie Dokumentacji Technicznej. Sposób wykonania przerwy roboczej powinien przebiegać odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1997-1. Przerwa robocza powinna przebiegać poziomo na całej długości elementu. Podczas betonowania należy osadzić kotwy do połączenia oblicowania z rdzeniem żelbetowym w ilości 6 sztuk na 1 m². Roboty należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10020.

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w Dokumentacji Technicznej:

- rzędnych wierzchu ściany ± 20 mm;
- rzędnych spodu ± 50 mm;
- w przekroju poprzecznym ± 20 mm;
- odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm na metr i nie więcej niż 20 mm na całej długości;
- zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm na metr i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

5.6. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 1997-1. Jeżeli Dokumentacja Techniczna nie podaje inaczej, to w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru należy wykonać dylatacje wypełnione płytą styropianową o grubości 1,5 cm. Zewnętrzną płaszczyznę dylatacji należy wypełnić kitem trwale elastycznym do wypełnień dylatacyjnych. Szczelina dylatacyjna powinna przecinać mur oporowy od korony do spodu fundamentu. Jeżeli Dokumentacja Techniczna nie określa inaczej, to szerokość szczeliny dylatacyjnej powinna wynosić 10-20 mm, a odległość między szczelinami nie powinna przekraczać 15 m dla murów nasłonecznionych i 20 m dla murów nienasłonecznionych.

5.6.1. Przygotowanie szczelin

Szczeliny (dylatacje) należy uformować na etapie betonowania podpór.

5.6.2. Wbudowanie materiału wypełniającego i uszczelniającego

Powierzchnie kontaktowe muszą być odpowiednio przygotowane, tj. suche, czyste, nośne i wolne od zanieczyszczeń mleczkiem cementowym, tynkiem itp. Uszkodzone powierzchnie należy naprawić, zbyt wąskie powierzchnie należy poszerzyć. Napływ wody należy zahamować poprzez zastosowanie szybkowiążącej zaprawy cementowej lub pianki poliuretanowej.

W przekrój poprzeczny szczeliny należy wprowadzić styropian. Powierzchnie boczne szczeliny należy zagruntować materiałem żywicznym. Szczelinę należy wypełnić kitem, po wcześniejszym odparowaniu rozpuszczalników z materiału gruntującego (czas na wypełnienie to ok. 2 godziny).

Do uszczelniania można przystąpić po przeprowadzonej inspekcji i po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru. Jeżeli instrukcja producenta nie podaje inaczej, to materiały uszczelniające należy wbudowywać w okresie bezdeszczowej pogody, przy temperaturze powietrza pomiędzy +8°C a +35°C.

5.6.3. Pielęgnacja wykonanego wypełnienia dylatacji

Pielęgnacja wykonanego wypełnienia dylatacji powinna trwać co najmniej 24 h godziny od chwili wypełnienia dylatacji masą elastyczną i odbywać się w temperaturze +20°C.

5.7. Izolacja muru fundamentowego

Izolacje należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Techniczną i ST 15.01.02. Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów rolowych jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych. Materiały i sposób wykonania izolacji muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.8. Zasypanie wykopów

Zасыpywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu. Grubość nie powinna przekraczać 20 cm przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu, 40 cm przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami, 60 cm przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych.

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie, do wysokości ok. 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

6.3. Badania po wykonaniu robót

6.3.1. Kontrola wykonania wykopów fundamentowych

Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.3.

6.3.2. Kontrola robót betonowych i żelbetowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej i wykonanego betonu według normy PN-EN 206-1. Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z Dokumentacją Techniczną oraz z wymaganiami normy PN-B-06251.

6.3.3. Kontrola szczelin dylatacyjnych

Szczeliny dylatacyjne należy sprawdzać przez oględziny oraz pomiar szerokości szczeliny (10-20 mm) i maksymalnych rozstawów szczelin dylatacyjnych.

6.3.4. Kontrola izolacji muru oporowego

Izolacja przeciwwilgociowa powinna być sprawdzona przez oględziny i być zgodna z wymaganiami producenta.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m³ (metr sześcienny) wykonanych ław betonowych pod mur oporowy;
- m³ (metr sześcienny) ściany muru oporowego ;
- m (metr) wypełnienia szczeliny dylatacyjnej;
- t (tona) zbrojenia konstrukcji muru oporowego.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-EN 206:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
3. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
4. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
5. PN-B-06251:1963 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
6. BN-76/8847-01 Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych.

ST 02.08.01 – ŁOŻYSKA STAWLOWE STYCZNE

(CPV 45221110-6)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk stalowych stycznych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wytworem, montażem i regulacją łożysk stalowych stycznych ruchomych i stałych na obiekcie. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Łożysko - część konstrukcji mostu przeznaczona do przenoszenia oddziaływań przęseł lub belek pomostu na podporę, w sposób zamierzony przez projektanta z zapewnieniem możliwości przemieszczeń kątowych (obrotów) i ewentualnie przesunięć przekrojów podporowych tych przęseł lub belek względem osi podparcia lub zawieszenia (oś podparcia - linia styku płyty górnej łożyska z wałkiem lub kadłubem)

1.4.2. Łożysko nieprzesuwne – łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.

1.4.3. Łożysko przesuwne – łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

1.4.4. Łożysko stalowe styczne – łożysko wykonane ze stali w postaci dwóch płyt stalowych. Płyta górna mocowana jest do konstrukcji belek za pomocą śrub mocujących,

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. " Wymagania Ogólne ".

Wykonywane roboty podlegają nadzorowi ze strony Zamawiającego w zakresie stosowania właściwych materiałów i wyrobów, nieprzekraczania dopuszczalnych odchyłek i tolerancji oraz przestrzegania wymagań technicznych szczegółowych podanych w pkt. 5 niniejszej ST. Przekazywanie wykonanych robót do użytku powinno być poprzedzone badaniami i odbiorem technicznym przy udziale Kierownika. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej są dopuszczalne tylko za pisemną zgodą Kierownika. Powinno to być w formie uwagi z odpowiednim opisem na rysunkach wykonawczych.

2. MATERIAŁY

- Stosowane materiały i wyroby powinny ze względu na gatunek i właściwości odpowiadać warunkom podanym w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiom niniejszej ST.

- Stal i staliwo na łożyska mostowe

Do wykonania łożysk z wyjątkiem wałków może być również zastosowana stal walcowana 18G2 wg PN-86/H-84018.

Stal musi być zaopatrzona w atest hutniczy.

Stal innych gatunków może być stosowana za zgodą Zamawiającego i po uprzednim zbadaniu przez uprawniony zakład naukowo-badawczy jej właściwości mechanicznych oraz spawalności, uderności i odporności na kruche pęknięcia.

Na osłony łożysk, podkładki itp. elementy drugorzędne można stosować stal o gatunku zgodnym z Dokumentacją Projektową, lecz bez obowiązku dokonywania odbioru jakościowego.

- Śruby konstrukcyjne

Do łączenia elementów należy stosować śruby o wymiarach i klasach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Wymagania techniczne dla śrub wg PN-85/M-82101 i PN-86/M-82144.

- Spoiwa

Należy stosować elektrody dobrane w technologii spawania, obowiązek sporządzenia której spoczywa na Wykonawcy. Technologia spawania wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera.

- Materiał i środki zabezpieczające łożyska przed korozją

- Powłoka z zaczynu z cementu portlandzkiego (mleczko cementowe)

Jest ona stosowana do zabezpieczenia powierzchni łożysk stalowych stykających się z betonem.

Powinna być wykonana w 4-5 cienkich warstwach, każda następna po stwardnieniu warstwy poprzedniej.

- Do zabezpieczenia powierzchni ślizgowych płyt łożysk stalowych należy stosować grafit naturalny w proszku dający pod wyżarzeniu popiół w ilości nie większej niż 10% ciężarowo lub smar silikonowy.

- Farby do gruntowania i malowania powierzchni stalowych elementów łożysk

Powinny one ze względu na swój skład i właściwości fizyczne i chemiczne odpowiadać obowiązującym warunkom określonym dla środowiska średnioagresywnego.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

Łożyska można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Elementy łożysk powinny być znakowane w ten sposób, aby można je było zestawić na miejscu przeznaczenia (jak przy odbiorze technicznym).

Elementy łożysk, po zabezpieczeniu przed korozją wg pkt. 5.5, powinny być pakowane w skrzynki w sposób szczelny, z przełożeniem materiałami chroniącymi przed wzajemnym obcieraniem, gwałtownymi wstrząsami itp. Masywne elementy łożysk stalowych mogą być transportowane luzem, z przełożeniem materiałem chroniącym przed obcieraniem, uderzeniami i wstrząsami.

Łożyska przed ustawieniem na miejscu przeznaczenia powinny być chronione przed uszkodzeniem i zabezpieczone przed korozją.

5. WYKONANIE ROBÓT

- Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

- Łożyska stalowe styczne powinny spełniać następujące warunki:

- powierzchnia płyty płaskiej (górnej), co najmniej na całym obszarze możliwego styku z płytą o powierzchni walcowej nie powinna wykazywać odchyłeń większych niż 0.1 mm, niezależnie od wielkości płyty;

- odchylenie promienia powierzchni walcowej od projektowanego nie powinno przekraczać 5% i nie powinno być większe od 50 mm;

- tworząca powierzchni walcowej co najmniej na całym obszarze styku nie powinna wykazywać większych odchyłeń niż 0,1 mm;

- chropowatość stalowych powierzchni stykających się powinna odpowiadać co najmniej klasie piątej wg PN-87/M-04251;

- powierzchnie boczne płyt powinny być obrobione mechanicznie; dolne powierzchnie płyt stykające się z betonem nie wymagają obróbki, jeżeli nierówności nie przekraczają 5 mm;

- opórki uniemożliwiające wzajemne przesunięcia płyt względem siebie powinny być umieszczone wzdłuż

prostopadłej do osi łożyska z dokładnością do 3%, a odchylenia wymiarów projektowanych opórek nie powinny przekraczać 0,5 mm.

5.1. Ustawianie (montaż) łożysk

5.1.1. Łożyska stalowe styczne

Ustawienie łożysk powinno spełniać następujące warunki:

a) płyta górna i dolna powinny być ustawione poziomo, przy czym tangens kąta nachylenia do poziomu nie powinien przekraczać 0,005;

b) płyta dolna powinna przylegać do płyty środkowej wzdłuż powierzchni walcowej; górna płaszczyzna płyty środkowej powinna być równoległa do dolnej płaszczyzny płyty górnej przy tangensie kąta nachylenia nie przekraczającym 0,002; przesunięcie płyty środkowej względem górnej powinno uwzględniać odkształcenie termiczne (w stosunku do długości przęsła) w temperaturze obliczeniowej wynoszącej +10°C, jak i równie δ skurcz betonu. Odchylenie nie powinno przekraczać 10%, lecz nie więcej niż 20 mm; po ustawieniu łożysk przęsła betonowanych na morko należy przed betonowaniem zabezpieczyć je od przesunięć i zmiany wzajemnego położenia elementów; płyty dolne, jeżeli nie zostały wbetonowane w ławę podłożyskową lub konstrukcję podpory w czasie jej betonowania, należy przy konstrukcjach betonowanych na mokro, po ustawieniu łożysk podlać zaprawą cementową, grubość zaprawy cementowej nie powinna przekraczać 3 cm; odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego przy konstrukcjach niosących betonowanych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, rzędne płaszczyzn ślizgowych płyt dolnych w stosunku do projektowanych nie powinny wykazywać większych odchyłeń niż 2 mm - przy belkach ciągłych.

5.1.2. Ustawienie łożysk soczewkowych

Ustawienie łożysk bez zapewniania spływu wody z poszczególnych elementów i niszy podłożyskowej jest niedozwolone.

Ustawione łożyska powinny mieć zapewnioną możliwość właściwych przemieszczeń kątowych i przesunięć poziomych. Stalowe łożyska soczewkowe powinny być ustawione tak, aby normalne położenie zajmowały przy temperaturze otoczenia +10°C i przy obciążeniu przęsła połową obciążenia ruchomego przyjętego w Dokumentacji Projektowej.

W celu regulacji stalowych łożysk ślizgowych należy zapewnić możliwość podniesienia ustroju niosącego mostu.

5.2. Zabezpieczenie łożysk przed korozją

Poza wyeliminowaniem bezpośredniego działania wody wg pkt. 5.4.3., w celu zabezpieczenia łożysk od

zawilgocenia i szkodliwego działania innych czynników korodujących, należy przy stosowaniu:

a) łożysk stalowych powierzchnię styku z betonem pokryć powłoką z zaczynu cementu portlandzkiego (mleczkiem cementowym), powierzchnie toczone pomiędzy płytą dolną i środkową pokryć grafitem lub smarem silikonowym, a pozostałe powierzchnie po dwukrotnym zagruntowaniu minią ołowianą pokryć dwu- lub trzykrotnie farbą ochronną. Dobór zestawu malarskiego należy dostosować do środowiska średnio agresywnego i uzgodnić z Kierownikiem.

Warstwę PTFE można pokryć smarem, ale nie jest to konieczne.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zasada badań

Przeprowadzone badania techniczne powinny odpowiadać ze względu na rodzaj, liczbę i ocenę wyników

warunkom podanym w rozdziale 6.2.

Badania materiałów i wyrobów przeprowadzone w zakładzie wytwarzającym w zasadzie decydują o odbiorze, jednakże Zamawiający ma prawo zlecić przeprowadzenie badań w uprawnionym zakładzie badawczym.

Stwierdzenie w czasie odbioru technicznego zgodności z wymaganiami wykonanych i przyjętych robót nie zmniejsza odpowiedzialności Wykonawcy za stwierdzone w późniejszym okresie wady i niedokładności, jeżeli nie zostały one w czasie badań ujawnione i komisja odbioru technicznego nie wyraziła w protokołach zgody na ich przyjęcie.

Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe powinny być utrzymywane przez Wykonawcę w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa kontrolę wykonywanych robót.

W przypadku konieczności przeniesienia cech odbiorczych lub znaków pomiarowych albo zastąpienia ich nowymi, należy protokolarnie udokumentować.

Badania techniczne mają za zadanie sprawdzenie prawidłowości wykonania łożysk oraz wydanie decyzji w sprawie przekazania łożysk do dalszych faz produkcji lub eksploatacji.

Badania powinny być wykonane w trzech etapach:

badania wykonania warsztatowego łożysk wyprodukowanych w wytwórni przed ich wysłaniem na miejsce budowy;

a) badania łożysk po ich ustawieniu;

b) badania ostateczne.

Wyniki badań odbiorczych wg a) i c) powinny być podane w protokole. Wyniki badań b) powinny być wpisywane na bieżąco do Dziennika Budowy. Protokoły z wyników badań i wpisy do Dziennika Budowy powinny zawierać co najmniej: datę, opis zakresu badań i wyników oraz ich ocenę. Należy podać w protokole, czy wykonanie jest zgodne z Dokumentacją Projektową, a jeśli nie, to należy podać, jakie wprowadzono zmiany i uzasadnić ich wprowadzenie.

6.2. Badania łożysk

6.2.1. Badania wykonania warsztatowego

6.2.1.1. Zakres badań powinien obejmować:

- a) sprawdzenie materiału;
- b) oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk;
- c) sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk;
- d) sprawdzenie chropowatości powierzchni tocznych;
- e) sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części i działania łożyska jako całości;
- f) sprawdzenie połączeń spawanych.

Badania powinny być wykonane przed pomalowaniem i smarowaniem łożysk.

6.2.1.2. Sprawdzenie materiału polega na ustaleniu jego zgodności z wymaganiami niniejszej ST w oparciu o atesty.

6.2.1.3. Oględziny zewnętrzne polegają na sprawdzeniu nieuzbrojonym okiem, czy na powierzchni części łożysk nie ma rys, pęknięć, pęcherzy, raków itp.

6.2.1.4. Sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk należy wykonać za pomocą przyrządów pomiarowych (stalowej miarki, szablonów, cyrkla, promieniomierza, kątowników, liniału itp.) zapewniających dokładność wg 5.2. i 5.3.

6.2.1.5. Sprawdzenie chropowatości powierzchni i tarcia polega na zmierzeniu za pomocą wzorca klasy chropowatości wg PN-87/M-04251 i porównania jej z wymaganiami pkt. 5.2. 5.3.

6.2.1.6. Sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części i działania łożyska jako całości polega na wykonaniu próbnego montażu każdego łożyska z jednoczesnym sprawdzeniem przylegania poszczególnych jego części wg 5.2. i 5.3. i sprawdzeniem działania łożyska jako całości.

6.2.1.7. Sprawdzenie połączeń spawanych i połączeń na nity w łożyskach powinno być wykonane jak w konstrukcjach stalowych wg PN-89/S-10050.

6.2.2. Badania łożysk po ich ustawieniu

6.2.2.1. Zakres badań powinien

obejmować sprawdzenie: a) usytuowanie łożysk w planie;

b) ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk;

c) przesunięcia płyty górnej ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu; d) przylegania poszczególnych części łożysk.

6.2.2.2. Sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy przeprowadzić przez pomiar wielkości liniowych, przyjmując ewentualne odchylenia wg 5.4.

6.2.2.3. Sprawdzenie poziomowości ustawienia poszczególnych łożysk należy wykonać poziomicą. Sprawdzenie

rzędnych łożysk powinno być wykonane niwelatorem. Dopuszczalne odchylenia ustawienia łożysk należy przyjmować wg 5.4.

6.2.2.4. Sprawdzenie przesunięcia płyty górnej ze względu na skurcz i odkształcenia termiczne ustroju niosącego mostu polega na pomierzeniu w każdym łożysku odległości pomiędzy osią płyty dolnej i osią płyty górnej oraz porównaniu wyników z wymaganiami pkt. 5.4.

6.2.2.5. Sprawdzenie przylegania poszczególnych części łożysk można przeprowadzić nieuzbrojonym okiem. Wielkość ewentualnych szczelin zmierzona szczelinomierzem nie powinna przekraczać 0.2 mm.

6.2.3. Badanie ostateczne

6.2.3.1. Zakres badań powinien obejmować;

a) sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 6.2.1. i 6.2.2.;

b) oględziny łożysk.

6.2.3.2. Sprawdzenie badań przeprowadzonych wg 6.2.1. i 6.2.2. polega na zbadaniu zgodności z Dokumentacją Projektową wyników badań zamieszczonych w protokołach i w Dzienniku Budowy w kolejności podanej w 6.1.

6.2.3.3. Oględziny łożysk należy przeprowadzać w czasie ostatecznego odbioru

mostu. Przy oględzinach należy sprawdzać:

- a) właściwe przyleganie poszczególnych części łożyska;
- b) ewentualne wystąpienie rys, pęknięć lub innych uszkodzeń;
- c) zabezpieczenie łożysk przed korozją wg pkt. 5.5.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) łożyska określonego typu podanego w Dokumentacji Projektowej. Płaci się za ilość wbudowanych i odebranych łożysk. Wszystkie łożyska mają być wyposażone w górne i dolne elementy kotwiące.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zakres odbiorów:

- odbiór wykonanych w wytwórni łożysk dokonywany w wytwórni przed ich transportem na plac budowy;
 - odbiór łożysk przed ich zamontowaniem (stwierdzenie braku uszkodzeń w czasie transportu);
 - odbiór przygotowania powierzchni pod łożyska;
 - odbiór końcowy po zamontowaniu i wyregulowaniu łożysk.
- Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. PODSTAWA PŁATNO ŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 sztukę (szt.) łożyska określonego typu według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- przygotowanie gniazda do osadzenia łożyska,
- zakup lub wykonanie, dostarczenie i ustawienie łożyska na podporze wraz z regulacją przesuwu,
- zamocowanie łożyska i jego zabezpieczenie antykorozyjne,
- rozbiórkę rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska,
- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Kierownika Kontraktu,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-66/8935-01 Drogi samochodowe. Łożyska mostowe, warunki techniczne wykonania i badania odbiorcze. BN-69/8935-03 Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-62/H-4310 Próba statyczna rozciągania metali.

PN-86/H-83152 Staliwo węglowe konstrukcyjne. Gatunki.

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

PN-93/H-84019 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego.

Gatunki. PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia. Gatunki.

PN-85/M-82101 Śruby z łbem

sześciokątnym. PN-86/M-82144 Nakrętki

sześciokątne

PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia.

Gatunki PN-89/S-10050 Stalowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.

**ST 03.01.01 – PODBUDOWA Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO
CEMENTEM
(CPV 45233300-2)**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonaniem podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka cementowo-gruntowa – mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.2. Mieszanka cementowo-kruszywowa – mieszanka kruszyw, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.3. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej lub cementowo-kruszywowej, która, po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.4. Grunt stabilizowany cementem – mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.5. Kruszywo stabilizowane cementem – mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Cement

Do wykonania podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N; portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N lub hutniczy CEM III klasy 32,5 N, według normy PN-EN 197-1. Wymagania dla cementu podano w tablicy 1.

Dopuszcza się stosowanie innych kwalifikowanych spoiw hydraulicznych posiadających aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Pochodzenie cementu i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez Inspektora Nadzoru.

Tablica 1. Wymagania dla cementu klasy 32,5

| właściwości | | wartość |
|--|--|-------------|
| wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach [MPa] | cement portlandzki bez dodatków | ≥ 16 |
| | cement portlandzki z dodatkami | ≥ 16 |
| | cement hutniczy | ≥ 16 |
| wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach [MPa] | | $\geq 32,5$ |
| czas wiązania | początek wiązania, najwcześniej po upływie [min] | 60 |
| | koniec wiązania, najpóźniej po upływie [h] | 12 |
| stałość objętości [mm] | | ≤ 10 |

Badania cementu należy wykonać zgodnie z normami PN-EN 196-1, PN-EN 196-3 i PN-EN 196-6.

2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić według metod podanych w normie PN-S-96012. Do wykonania podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem należy wykorzystywać grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem

| właściwości | | wymagania | metody badań |
|--|---|-------------|---------------|
| uziarnienie | zawartość ziarn przechodzących przez sito # 40 mm | 100% | PN-B-04481 |
| | zawartość ziarn przechodzących przez sito # 20 mm | $> 85\%$ | |
| | zawartość ziarn przechodzących przez sito # 4 mm | $> 50\%$ | |
| | zawartość cząstek mniejszych od 0,002 mm | $< 20\%$ | |
| granica płynności | | $\leq 40\%$ | PN-B-04481 |
| wskaźnik plastyczności | | $\leq 15\%$ | PN-B-04481 |
| odczyn pH | | 5-8 | PN-B-04481 |
| zawartość części organicznych | | $\leq 2\%$ | PN-B-04481 |
| zawartość siarczanów w przeliczeniu na SO ₃ | | $\leq 1\%$ | PN-EN 1744+A1 |

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2. mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi lub doziarnieniu. Grunty o granicy płynności 40-60% i wskaźniku plastyczności 15-30% mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowo zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym 20-50, według normy BN-64/8931-01;
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm co najmniej 30%;
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm nie więcej niż 15%.

2.4. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, pospółki i żwiry albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

| właściwości | | wymagania | metody badań |
|---|--|-------------|-----------------|
| uziarnienie | zawartość ziarn pozostających na sicie # 2 mm | $\geq 30\%$ | PN-EN 933-1 |
| | zawartość ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm | $\leq 15\%$ | |
| zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż | | wzorcowa | PN-EN 1744-1+A1 |
| zawartość zanieczyszczeń obcych | | $\leq 5\%$ | PN-B-06714-12 |
| zawartość siarczanów w przeliczeniu na SO ₃ | | $< 1\%$ | PN-EN 1744+A1 |

2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy podbudowy powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Jeżeli woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z normą PN-EN 1008, lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek cementowo-gruntowych lub cementowo-kruszywowych wykonanych z wodą wątpliwą i wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.6. Dodatki ulepszące

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszące:

- wapno budowlane według normy PN-EN 459-1;
- popioły lotne według normy PN-S-96035;
- chlorek wapniowy według normy PN-C-84127.

Za zgodą Inspektora Nadzoru mogą być stosowane kruszywo doziarniające poprawiające własności fizyczne podłoża lub inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.7. Mieszanka cementowo-gruntowa i cementowo-kruszywowa

Zawartość cementu w mieszance należy przyjmować w granicach 8-10% liczonych w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa, w zależności od rodzaju i uziarnienia gruntu / kruszywa oraz kategorii ruchu. Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora (duży cylinder, metoda II) z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Decydującym kryterium przydatności mieszanki cementowo-gruntowej lub cementowo-kruszywowej do wykonania warstwy podbudowy według normy PN-S-96012 jest wytrzymałość na ściskanie próbek gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem, oznaczona po 28 dniach twardnienia, oraz wskaźnik mrozoodporności próbek; wymagania podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów i kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

| rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej | wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą [MPa] | | wskaźnik mrozoodporności |
|---|--|--------------|--------------------------|
| | po 7 dniach | po 28 dniach | |
| podbudowa o RM = 5,0 MPa | 1,6-2,2 | 2,5-5,0 | 0,7 |
| podbudowa o RM = 2,5 MPa | 1,0-1,6 | 1,5-2,5 | 0,6 |
| podbudowa o RM = 1,5 MPa | 0,4-1,0 | 0,5-1,5 | 0,6 |

Formowanie próbek, ich pielęgnację i badanie wytrzymałości na ściskanie należy wykonać zgodnie z normą PN-S-96012.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych lub mobilnych;
- układarek wyposażonych w sterowanie zapewniające uzyskanie projektowanej grubości i niwelety (Inspektor Nadzoru może zezwolić na wykorzystanie równiarek) do wbudowania mieszanek;
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody;
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania;
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania warstw w miejscach trudnodostępnych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z normą BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia go przed zawilgoceniem.

4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia ich przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw i kruszywami innych frakcji. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

4.2.3. Transport mieszanki chudego betonu

Transport mieszanki chudego betonu powinien odbywać się zgodnie z normą PN-S-96013.

4.2.4. Transport wody

Jeżeli nie istnieje możliwość poboru wody na miejscu wykonania robót, to wodę należy dowozić w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przewozić wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano inne płyny bądź substancje mogące zmienić skład chemiczny wody.

4.3. Składowanie materiałów

4.3.1. Składowanie cementu

Składowanie cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się przechowywanie cementu w silosach stalowych. Zasady przechowywania cementu powinny być zgodne z wymaganiami normy BN-88/6731-08.

Czas składowania cementu nie powinien przekraczać 3 miesięcy. W przypadku dłuższego składowania, cement może być użyty za zgodą Inspektora Nadzoru, jeżeli wykonane dodatkowo badania laboratoryjne zarobów próbnych potwierdzą wymaganą wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność.

4.3.2. Składowanie kruszyw

Kruszywo powinno być składowane w sposób uporządkowany, każda frakcja w oddzielnym boksie z utwardzonym podłożem i o trwałych ścianach, z tabliczką określającą frakcje uziarnienia. Musi być pozbawione zanieczyszczeń obcych jak: fragmenty tkanin, drobnych kawałków drewna, fragmentów plastików, margla itp. Jeżeli Inspektor Nadzoru stwierdzi występowanie takich zanieczyszczeń, ma obowiązek zdyskwalifikować takie kruszywo i dać polecenie Wykonawcy do natychmiastowego usunięcia z placu składowego, gdyż nie może być ono zastosowane do wytworzenia mieszanki betonowej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana gdy podłoże jest zamarznięte, ani podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki cementowo-gruntowej lub cementowo-kruszywowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania ewentualnych badań kontrolnych zarządzonych przez Inspektora Nadzoru. Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań właściwości gruntu lub kruszywa;
- wyniki badań właściwości i dobór ilości cementu;
- dobór ilości wody;
- wyniki badań i ewentualny dobór ilości i rodzaju dodatków ulepszących;
- wyniki badań wytrzymałości na ściskanie i mrozoodporności próbek gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem według metod podanych w normie PN-S-96012 oraz wymagań niniejszej ST.

Opracowana recepta laboratoryjna składu mieszanki cementowo-gruntowej lub cementowo-kruszywowej powinna zawierać:

- wyniki przeprowadzonych badań;
- wymaganą zawartość cementu;
- wymaganą zawartość wody, odpowiadającą wilgotności optymalnej mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem;
- ewentualne wymagane ilości i rodzaje dodatków ulepszących.

Wykonywanie warstwy podbudowy może być rozpoczęte po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru przygotowania miejsca robót oraz opracowanej przez Wykonawcę recepty laboratoryjnej składu mieszanki, spełniające kryteria określone w Dokumentacji Technicznej i ST.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami ST. Dla prawidłowego wyznaczenia poszczególnych warstw podbudowy w planie i profilu Wykonawca zapewni odpowiednie ilości palików i szpilek. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w rzędach równoległych do osi robót, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, a ich rozmieszczenie powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się dobór mieszanki spełniający wymagania wytrzymałościowe określone w tablicy 4., przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub cementowo-kruszywowej dla poszczególnych warstw podbudowy

| kategoria ruchu | maksymalna zawartość cementu w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa | |
|-----------------|---|----------------------|
| | podbudowa zasadnicza | podbudowa pomocnicza |
| KR 2 do KR 6 | - | 6 |

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach

Składniki mieszanki, oraz ewentualnych dodatków ulepszących, należy dozować w ilościach ustalonych w receptce laboratoryjnej. Mieszarka powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody. Czas mieszania składników w mieszarkach cyklicznych należy ustalić po wstępnych próbach mieszania, nie powinien on być jednak krótszy od 1 minuty, zgodny z poleceniem Inżyniera projektu. W mieszarkach o mieszaniu ciągłym intensywność podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność uzyskiwanej mieszanki. Wilgotność mieszanki

powinna odpowiadać ustalonej w recepcie laboratoryjnej wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed rozpoczęciem wbudowywania mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dostarczona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek (za zgodą Inspektora Nadzoru – równiarek) warstwą o grubości zapewniającą uzyskanie grubości warstwy po zagęszczeniu zgodnej z Dokumentacją Techniczną. Przed przystąpieniem do zagęszczania warstwa powinna mieć nadane wymagane rzędne wysokościowe, spadki podłużne i poprzeczne. W przypadku zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru stosowania równiarek, do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu i grubości warstwy. Od ich użycia można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość i grubość warstwy, za zgodą Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.6. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych. Zagęszczanie warstwy podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia warstwy nie mniejszego niż 1,00 określonego według normy BN-77/8931-12.

W przypadku technologii wytwarzania mieszanki w mieszkarkach, proces zagęszczania i obróbki powierzchniowej warstwy podbudowy muszą być zakończone nie później niż w ciągu 2 godzin, licząc od momentu dodania wody do mieszanki. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie.

5.7. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby ograniczyć występowanie podłużnych i poprzecznych spoin roboczych. Jeżeli z jakichkolwiek przyczyn niemożliwym jest uniknięcie podłużnej spoiny roboczej, to przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Jeżeli taka sytuacja wystąpi przy warstwie wykonywanej bez prowadnic, to w ułożonej i zagęszczonej warstwie należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą można przystąpić do wykonywania kolejnego pasa. W identyczny sposób należy postępować w przypadku konieczności wystąpienia poprzecznej spoiny roboczej na połączeniu działek roboczych.

Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej warstwie można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy rozpoczęciem wbudowywania na ukończonym sąsiednim pasie (sąsiedniej działce roboczej), a zakończeniem zagęszczania na danym pasie (danej działce roboczej) nie przekracza 75 min.

5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeżą warstwę zabezpieczyć przed parowaniem wody według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową lub asfaltem D 200 lub D 300 w ilości 0,5-1,0 kg/m²;
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru;
- utrzymanie w stanie wilgotnym przez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, przez okres co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po warstwie podbudowy w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

Warstwa podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał wykonaną warstwę do ruchu technologicznego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia w warstwie podbudowy, spowodowane przez ten ruch.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy podbudowy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia warstwy. Warstwa podbudowy pomocniczej wykonana z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5.9. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mroz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań cementu, gruntu lub kruszyw i ewentualnych dodatków przeznaczonych do wykonania robót:

- dla każdej dostawy cementu należy przeprowadzić badania właściwości według normy PN-EN 196-1 w zakresie badania wytrzymałości oraz normy PN-EN 196-3 w zakresie badania czasu wiązania i stałości objętości;
- dla każdego rodzaju gruntu i kruszywa należy określić właściwości materiałów i zbadać każdą dostarczoną partię pod kątem zgodności z wymaganiami punktów 2.3. i 2.4.;
- jeżeli do robót nie ma być stosowana woda z wodociągu, to należy przeprowadzić badania wody według normy PN-EN 1008.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań, wraz z próbkami materiałów, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. W przypadkach spornych lub wątpliwych Inspektor Nadzoru może zlecić badanie niezależnemu laboratorium. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania i pomiary wykonywane w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki cementowo-gruntowej lub cementowo-kruszywowej

W czasie robót Wykonawca powinien wykonywać systematycznie pomiary i badania kontrolne, a ich wyniki dostarczać Inspektorowi Nadzoru. Zakres i częstotliwość pomiarów oraz badań kontrolnych powinny wynikać z gwarantowania zachowania wymagań jakości robót, lecz nie powinny być wykonywane rzadziej niż wskazano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów prowadzonych w czasie wytwarzania mieszanki oraz wykonywania warstwy podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

| wyszczególnienie badań | | minimalna częstotliwość badań na dziennej działce roboczej |
|--|--------------|---|
| właściwości i uziarnienie gruntu lub kruszywa | | dla każdej partii gruntu lub kruszywa i przy każdej zmianie gruntu lub kruszywa |
| właściwości cementu | | dla każdej dostawy |
| właściwości wody | | dla każdego wątpliwego źródła |
| wilgotność mieszanki | | 2 |
| zagęszczenie mieszanki w warstwie z podbudowy | | 2 |
| grubość warstwy podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem | | 3 |
| oznaczenie wytrzymałości na ściskanie | po 7 dniach | 3 próbki |
| | po 28 dniach | 3 próbki |
| oznaczenie nasiąkliwości | | przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych |
| oznaczenie mrozoodporności | | |

6.3.1.1. Właściwości i uziarnienie gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać na próbkach pobranych z mieszanki; powinny być zgodne z wymaganiami punktów 2.3. i 2.4.

6.3.1.2. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w punkcie 2.2.

6.3.1.3. Badanie wody

Jeżeli do wytwarzania mieszanki i pielęgnacji wykonanej warstwy podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie jest stosowana woda z wodociągu, to należy przeprowadzić badania wody według normy PN-EN 1008.

6.3.1.4. Wilgotność mieszanki cementowo-gruntowej lub cementowo-kruszywowej

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

6.3.1.5. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z normą BN-77/8931-12.

6.3.1.6. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu, w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.1.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie wykonanej mieszanki cementowo-gruntowej lub cementowo-kruszywowej przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012. Trzy próbki należy badać po 7 dniach, pozostałe trzy próbki po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

6.3.1.8. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklowi zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami niniejszej ST.

6.3.2. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych wykonanych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

| wyszczególnienie właściwości | minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|------------------------------|---|
| szerokość warstwy | 10 razy na 1 km drogi |
| równość podłużna warstwy | każdy pas ruchu, w sposób ciągły planografem lub łatą o długości 4 m, co 20 m |
| równość poprzeczna warstwy | 10 razy na 1 km drogi |
| spadki poprzeczne warstwy | |
| rzędne wysokościowe warstwy | w sposób ciągły planografem lub co 20 m łatą, na każdym pasie ruchu |
| ukształtowanie osi w planie | |
| grubość warstwy | w 3 punktach na 1 km drogi, nie rzadziej niż co 2000 m |
| wygląd warstwy | ocena ciągła |

Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.3.2.1. Szerokość warstwy podbudowy

Szerokość warstwy podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.3.2.2. Równość warstwy podbudowy

Nierówności podłużne warstwy podbudowy należy mierzyć łatą o długości 4 m lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć łatą o długości 4 m. Nierówności w podbudowie zasadniczej nie powinny przekraczać 12 mm, a w podbudowie pomocniczej 15 mm.

6.3.2.3. Spadki poprzeczne warstwy podbudowy

Spadki poprzeczne warstwy podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.2.4. Rzędne wysokościowe warstwy podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy podbudowy a rzędnymi projektowanymi dla podbudowy pomocniczej nie powinny przekraczać +1, -2 cm; dla podbudowy zasadniczej nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.3.2.5. Ukształtowanie osi

Oś warstwy podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.2.6. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.2.7. Kontrola wyglądu zewnętrznego warstwy podbudowy

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy podbudowy należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. Wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednorodny, tj. bez miejsc porowatych, spękanych i łuszczących się. Złącza powinny być ściśle związane i równe.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy podbudowy

6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie podbudowy stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w punkcie 6.3.2., to Wykonawca wykona naprawę przez zerwanie wykonanej

warstwy, usunięcie materiału z rozbiórki i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i cechach. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena cech geometrycznych warstwy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli szerokość warstwy podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm, to Wykonawca powinien poszerzyć warstwę podbudowy przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

6.4.2. Niewłaściwa wytrzymałość warstwy podbudowy

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w niniejszej ST, zaleca się sprawdzenie wytrzymałości warstwy podbudowy na próbkach wyciętych z warstwy lub wykonanie badań sprawdzających nośność metodą obciążeń płytowych. W przypadku stwierdzenia braku odpowiedniej wytrzymałości lub nośności warstwa zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
2. PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
3. PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
4. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
5. PN-EN 459-1:2015-06 Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
6. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
7. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
8. PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.
9. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
10. PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
11. PN-C:84127:1975 Chlorek wapniowy techniczny.
12. PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
13. PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
14. PN-S-06035:1997 Drogi samochodowe. Popioły lotne.
15. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
16. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
17. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
18. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
19. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
20. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

ST 03.01.03 – PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

(CPV 45233300-2)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonaniem podbudowy z łamanego stabilizowanego mechanicznie. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego – część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

1.4.2. Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.3. Kruszywo łamane zwykłe – kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach.

1.4.4. Tłuczeń – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn 31,5-63 mm.

1.4.5. Kłinec – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn 4-31,5 mm.

1.4.6. Miał – kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn do 4 mm.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Kruszywa

Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy wykorzystać następujące rodzaje kruszywa, według normy PN-EN 13043:

- tłuczeń, frakcja od 31,5 mm do 63 mm;
- kłinec, frakcja od 20 mm do 31,5 mm;

- kliniec, frakcja od 4 mm do 20 mm.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa, wybrane spośród wymienionych w normie PN-S-96023, dla których wymagania są zgodne z określonymi w ST. Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w tablicy 1., o klasie co najmniej II dla podbudowy zasadniczej i klasie III dla podbudowy pomocniczej.

Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i kłińca

| właściwości | | | klasa II | klasa III |
|---|--|------------|--------------|--------------|
| ścieralność w bębnie Los Angeles | ubytek masy po pełnej liczbie obrotów | | ≤ 30% | ≤ 50% |
| | ubytek masy po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów | | ≤ 35% | ≤ 35% |
| nasiąkliwość | dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych | | ≤ 2,0% | ≤ 3,0% |
| | dla kruszyw ze skał osadowych | | ≤ 3,0% | ≤ 5,0% |
| odporność na działanie mrozu | ubytek masy dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych | | ≤ 4,0% | ≤ 10,0% |
| | ubytek masy dla kruszyw ze skał osadowych | | ≤ 5,0% | ≤ 10,0% |
| odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej | ubytek masy w kłińcu | | ≤ 30% | nie bada się |
| | ubytek masy w tłuczniu | | nie bada się | |
| uziarnienie | zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro | w tłuczniu | ≤ 3% | ≤ 4% |
| | | w kłińcu | ≤ 4% | ≤ 5% |
| | zawartość frakcji podstawowej | | ≤ 75% m/m | ≤ 65% m/m |
| | zawartość podziarna | | ≤ 15% m/m | ≤ 25% m/m |
| | zawartość nadziarna | | ≤ 15% m/m | ≤ 20% m/m |
| zawartość zanieczyszczeń obcych | w tłuczniu | | ≤ 0,2% m/m | ≤ 0,3% m/m |
| | w kłińcu | | | |
| zawartość ziaren nieforemnych | w tłuczniu | | ≤ 40% m/m | ≤ 45% m/m |
| | w kłińcu | | nie bada się | |
| zawartość zanieczyszczeń organicznych | barwa cieczy nie ciemniejsza niż | | wzorcowa | |

2.3. Woda

Należy stosować wodę czystą, wodociągową.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania tłucznia i kłińca;
- rozsypywarek kruszywa do rozłożenia kłińca;
- walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego;
- walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do klinowania kruszywa grubego kłińcem;
- szczotek mechanicznych do usunięcia nadmiaru kłińca;
- walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia;
- przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonej w urządzenia do rozpryskiwania wody.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport kruszywa

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia ich przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw i kruszywami innych frakcji. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypianiem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania określone w **ST 01.01.04 KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA**.

Podbudowa z kruszywa łamanego powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Na gruncie spoistym, pod podbudową z kruszywa łamanego, powinna być ułożona warstwa odcinająca lub wykonane ulepszenie podłoża.

W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą podbudowy z kruszywa łamanego a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej lub odsączającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

w którym:

D_{15} – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej [mm]

d_{85} – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża [mm]

Geowłókniny przewidziane do użycia pod podbudowę z kruszywa łamanego powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geowłóknin, uniemożliwiająca ich przebicie ziarną tłucznia oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia podłoża gruntowego.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Powinny być ustawione w osi drogi i rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 cm.

5.3. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa

Minimalna grubość warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki lub równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną. Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju

daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m² albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m². Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm. Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

5.4. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest on zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy spowodowane przez ten ruch.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

6.3. Badania prowadzone w czasie budowy

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań kruszyw przy wykonaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

| wyszczególnienie badań | częstotliwość badań | |
|--|--|--|
| | minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m ²] |
| uziarnienie kruszyw | 2 | 600 |
| zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie | | |
| zawartość ziaren nieforemnych w kruszywie | | |
| ścieralność kruszywa | przy każdej zmianie źródła i pobierania materiałów | 6000 |
| nasiąkliwość kruszywa | | |
| odporność kruszywa na działanie mrozu | | |
| zawartość zanieczyszczeń organicznych | | |

6.3.2. Badania właściwości kruszywa

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru. Badania pełne kruszywa, obejmując ocenę jego właściwości, powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła materiałów oraz na polecenie Inspektora Nadzoru. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inspektora Nadzoru.

6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego

| wyszczególnienie badań | | minimalna częstotliwość |
|-----------------------------|----------------|--|
| szerokość podbudowy | | 10 razy na 1 km |
| równość podłużna | | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu |
| równość poprzeczna | | 10 razy na 1 km |
| spadki poprzeczne | | 10 razy na 1 km |
| rzędne wysokościowe | | co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach |
| ukształtowanie osi w planie | | co 100 m |
| grubość podbudowy | podczas budowy | w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² |
| | przed odbiorem | w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² |
| nośność podbudowy | | nie rzadziej niż raz na 3000 m ² |

Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Technicznej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć łata o długości 4 m lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 12 mm dla podbudowy zasadniczej i 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną z tolerancją 0,5%.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż 2 cm dla podbudowy zasadniczej i +1 cm, -2 cm, dla podbudowy pomocniczej.

6.4.8. Nośność podbudowy

Pomiar nośności podbudowy należy wykonać zgodnie z normą BN-64/8931-02. Podbudowa zasadnicza powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania odnośnie nośności podbudowy zasadniczej w zależności od kategorii ruchu

| kategoria ruchu | minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm [MPa] | |
|----------------------------|---|-------------------|
| | pierwotny M^I_E | wtórny M^{II}_E |
| ruch lekki | 100 | 140 |
| ruch lekko-średni i średni | 100 | 170 |

Pierwotny moduł odkształcenia podbudowy pomocniczej mierzony płytą o średnicy 30 cm, powinien być większy od 50 MPa. Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia M^{II}_E do pierwotnego modułu odkształcenia M^I_E nie jest większy niż 2,2.

$$\frac{M^{II}_E}{M^I_E} \leq 2,2$$

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4., powinny być naprawione. Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza), dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te wykonuje Wykonawca na własny koszt. Po wykonaniu robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

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

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
2. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
3. PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
4. PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

5. PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
6. PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
7. PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.
8. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
9. PN-S-96023:1984 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
10. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

ST 03.02.05 – NAWIERZCHNIE ŻWIROWO-GLINIASTE

(CPV 45233200-1)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni żwirowo-gliniastej.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonaniem nawierzchni żwirowo-gliniastych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia żwirowo-gliniasta – nawierzchnia zaliczana do twardych, której warstwa ścieralna jest wykonana z mieszanki żwirowej i gliny pylastej.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Oznaczenie składu ziarnowego mieszanki optymalnej żwirowo-gliniastej

Skład mieszanki optymalnej:

Pospółka #0/20 (Pr 1): 85% [m/m]

Gлина pylasta zwięzła (Pr 4): 15% [m/m]

2.3. Oznaczenie składu granulometrycznego

Oznaczenie składu granulometrycznego podano w tablicy 1.

Tablica 1. Oznaczenie składu granulometrycznego mieszanki optymalnej żwirowo-gliniastej

| wymiary oczka sita #/o [mm] | zawartość [%] | | | zawartość skrótowa [%] | współrzędne krzywej uziarnienia |
|--------------------------------|----------------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| | pospółka #0/20 | głina pylasta | sumaryczna | | |
| # 31,5 | | | | 33,0 | |
| 25,0 | | | | | |
| 20,0 | | | | | (100,0) |
| 16,0 | 2,5 | | 2,5 | | (97,5) |
| 12,5 | 2,3 | | 2,3 | | (95,2) |
| 9,5 | 1,8 | | 1,8 | | (93,4) |
| 8,0 | 0,9 | | 0,9 | | (92,5) |
| 6,3 | 2,3 | | 2,3 | | (90,2) |
| 4,0 | 6,8 | | 6,8 | | (83,4) |
| 2,0 | 16,4 | | 16,4 | | (67,0) |
| 1,0 | 18,5 | | 18,5 | 49,7 | (48,5) |
| 0,5 | 11,4 | | 11,4 | | (37,1) |
| 0,25 | 9,0 | | 9,0 | | (28,1) |
| 0,125 | 6,4 | | 6,4 | | (21,7) |
| 0,063 | 2,2 | 0,1 | 2,3 | | (19,4) |
| Ø 0,057 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | | (18,4) |
| 0,050 | 0,2 | 0,9 | 1,1 | | (17,3) |
| 0,041 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 13,1 | (16,8) |
| 0,029 | 0,6 | 0,6 | 1,2 | | (15,6) |
| 0,019 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | | (14,7) |
| 0,011 | 0,4 | 3,6 | 4,0 | | (10,7) |
| 0,008 | 0,1 | 1,2 | 1,3 | | (9,4) |
| 0,006 | 0,3 | 1,7 | 2,0 | | (7,4) |
| 0,004 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | | (6,5) |
| 0,003 | 0,1 | 1,1 | 1,2 | | (5,3) |
| 0,002 | 0,3 | 0,8 | 1,1 | | (4,2) |
| 0,001 | 0,3 | 1,5 | 1,8 | 4,2 | (2,4) |
| < 0,001 | 0,4 | 2,0 | 2,4 | | |
| razem | 85,0 | 15,0 | 100,0 | 100,0 | |

2.4. Cechy fizyczne zaprojektowanej mieszanki żwirowo-gliniastej

Wymagane cechy fizyczne zaprojektowanej mieszanki żwirowo-gliniastej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Cechy fizyczne mieszanki żwirowo-gliniastej

| wyszczególnienie | wartość |
|--|-------------------------|
| wilgotność optymalna w_{opt} | 6,6% |
| maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego ρ_{ds} (Proctor – Metoda I) | 2,206 g/cm ³ |
| wskaźnik piaskowy WP | 19,1% |

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni żwirowo-gliniastej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni żwirowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek i ładowarek do odpajania i wydobywania gruntu;

- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania, rozkładania, profilowania;
- sprzętu rolniczego (glebogryzarki, pługofrezarki, brony talerzowe, kultywatory) lub ruchomych mieszarek do wymieszania mieszanki optymalnej;
- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody;
- walców statycznych trójkołowych lub dwukołowych, lekkich i średnich;
- walców wibracyjnych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania mieszanki optymalnej żwirowo-gliniastej

Grunty i materiały do mechanicznego ulepszania nawierzchni gruntowej i wykonania mieszanki optymalnej żwirowo-gliniastej można przewozić dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia ich przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię żwirowo-gliniastą powinno spełniać wymagania określone w **ST 01.01.04 KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA**.

5.3. Projektowanie składu mieszanki żwirowo-gliniastej

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o punkt 2. niniejszej ST i wilgotność optymalną mieszanki określoną według normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-B-04481.

5.4. Podbudowa

Nawierzchnię żwirowo-gliniastą należy wykonywać na podbudowie zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

5.5. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki żwirowo-gliniastej

Mieszanka żwirowo-gliniasta powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną, tj. dla nawierzchni jednowarstwowej (na podłożu ulepszonym) 8-10 cm.

Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczanie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podanego w ST, a w przypadku gdy nie jest on określony, do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z normami PN-B-04481 i BN-77/8931-12.

Wilgotność mieszanki żwirowo-gliniastej w czasie zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, a w przypadku, gdy jest niższa o więcej niż 2%,

zwilżyć określoną ilością wody. Wilgotność można badać dowolną metodą (zaleca się piknometr polowy lub powietrzny).

5.2.5. Utrzymanie nawierzchni żwirowo-gliniastej

Nawierzchnia żwirowo-gliniasta po oddaniu do eksploatacji powinna być pielęgnowana. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą ze zbiorników przewoźnych.

Nawierzchnia powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczana) przez samochody na całej jej szerokości, w okresie 2 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawienie zastaw.

Pojawiające się wklęsnięcia po okresie pielęgnacji wyrównuje się kruszywem po uprzednim wzruszeniu nawierzchni za pomocą oskardów. Wczesne wyrównanie wklęsnięć zapobiega powstawaniu wybojów. Jeżeli mimo tych zabiegów tworzą się wyboje, uszkodzone miejsca należy wyciąć pionowo i usunąć, dosypać świeżej mieszanki żwirowo-gliniastej, wyprofilować i zagęścić wibratorem płytowym lub ręcznym ubijakiem.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni żwirowo-gliniastej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 3.

Tablica 3. Pomiary nawierzchni żwirowo-gliniastej

| wyszczególnienie badań | minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----------------------------|--|
| uksztaltowanie osi w planie | co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych |
| rzędne wysokościowe | co 10 m |
| równość podłużna | co 20 m na każdym pasie ruchu |
| równość poprzeczna | 10 pomiarów na 1 km |
| spadki poprzeczne | 10 pomiarów na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych |
| szerokość | 10 pomiarów na 1 km |
| grubość | 10 pomiarów na 1 km |
| zagęszczenie | 1 badanie na 600 m ² nawierzchni |

6.3.1. Ukształtowanie osi nawierzchni

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.2. Rzędne wysokościowe

Odchylenia rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinny być większe niż +1 cm i -3 cm.

6.3.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 2-metrową łatą. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż -5 cm i +10 cm.

6.3.6. Grubość warstw

Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia należy przeprowadzać na podstawie oceny wizualnej oraz pomiarów wykonanych co najmniej w 10 punktach na 1 km i porównaniu zgodności wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Techniczną.

6.5. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej dwa razy dziennie, przy czym maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m². Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni żwirowo-gliniastej.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
2. PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
3. PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
4. PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
5. PN-EN 1367-2:2010 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 2: Badania w siarczanie magnezu.
6. PN-EN 1744+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.
7. PN-EN 14157:2017-11 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie odporności na ścieranie.
8. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
9. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
10. PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
11. PN-B-06714-43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.
12. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
13. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
14. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

ST 03.02.06 – NAWIERZCHNIE Z PŁYT CHODNIKOWYCH BETONOWYCH

(CPV 45233260-9)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa płyta wibroprasowana – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Krawężniki betonowe – prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

1.4.4. Zaczyn cementowy – mieszanina cementu i wody.

1.4.5. Zaprawa cementowa – mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

1.4.6. Mieszanina betonowa – mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

1.4.7. Klasa betonu – symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy C16/20 przy RbG = 20 MPa) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (RbG).

1.4.8. Płyty chodnikowe betonowe – prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Płyty betonowe chodnikowe

Płyty chodnikowe betonowe powinny odpowiadać wymaganiom norm BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/03. Co najmniej co 50-ta płyta na stronie nie narażonej na ścieranie powinna mieć podany w sposób trwały:

- znak wytwórni,
- symbol elementu,
- datę i znak kontroli odbiorczej.

2.2.1. Klasyfikacja płyt betonowych chodnikowych

Przykład oznaczenia płyty chodnikowej normalnej połówkowej (B) jednowarstwowej (1) o wymiarach 35 cm × 17,5 cm gat. I: płyta chodnikowa B-1 35/17,5 (za normą BN-80/6775-03/03).

2.2.1.1. Rodzaje

W zależności od wymiarów i kształtu, rozróżnia się następujące rodzaje płyt chodnikowych betonowych:

- A: płyta normalna kwadratowa,
- B: płyta połówkowa,
- C: płyta infuła,
- D: płyta narożnikowa ścięta,
- E: płyta narożnikowa kwadratowa.

2.2.1.2. Odmiany

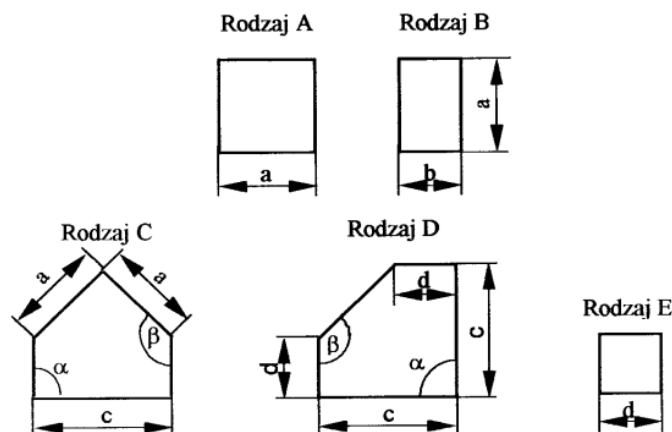
W zależności od technologii produkcji płyty rozróżnia się odmiany 1 (płyta jednowarstwowa) i 2 (płyta dwuwarstwowa).

2.2.1.3. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych płyt rozróżnia się gatunki G1 i G2.

2.2.2. Kształt i wymiary

Kształty płyt chodnikowych betonowych podano na rys. 1, a wymiary płyt podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Rodzaje płyt chodnikowych betonowych

Tablica 1. Wymiary płyt chodnikowych betonowych

| rodzaj płyty | wymiary płyt [cm] | | | | grubość płyty [cm] |
|--------------|-------------------|---------|------|----|--------------------|
| | a | b | c | d | |
| A | 30 × 50 | - | - | - | 6 |
| B | 30 × 50 | 15 × 25 | - | - | |
| C | 30 | - | 49,7 | 25 | |
| D | - | - | 49,7 | 25 | |
| E | - | - | - | 25 | |

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt chodnikowych betonowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki płyt chodnikowych betonowych

| rodzaje wymiaru | dopuszczalne odchyłki [mm] | |
|-----------------|----------------------------|------------|
| | gatunek I | gatunek II |
| a, b, c, d, h | 2 | 3 |

2.2.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawędzi płyt chodnikowych betonowych podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

| rodzaje wad i uszkodzeń płyt chodnikowych betonowych | | | dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń | |
|--|---|----------------|---------------------------------------|-----------|
| | | | gatunek 1 | gatunek 2 |
| wkłęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi [mm] | | | 2 | 3 |
| szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) [mm] | | niedopuszczalne | |
| | ograniczających pozostałe powierzchnie | liczba | ≤ 2 | ≤ 2 |
| | | długość [mm] | ≤ 20 | ≤ 40 |
| | | głębokość [mm] | ≤ 6 | ≤ 10 |

2.2.4. Beton i jego składniki

Do produkcji płyt chodnikowych betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy C20/25 i C25/30. W przypadku płyt dwuwarstwowych, górna (ścieralna) warstwa płyt powinna być wykonana z betonu klasy C25/30.

2.2.4.1. Cement**2.2.5.1.1. Rodzaje cementu**

Dopuszczalne jest stosowanie cementu portlandzkiego czystego, tj. bez dodatków, według norm PN-EN 197-1 i PN-197-2 o klasie wytrzymałościowej 32,5.

2.2.4.1.2. Wymagania dotyczące składu cementu

Skład cementu powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 197-1, PN-S-10040 oraz warunków technicznych D2.

2.2.4.1.3. Oznakowanie opakowania

W przypadku cementu workowanego, na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie;
- nazwę wytwórni i miejscowości;
- masę worka z cementem;
- datę wysyłki;
- termin trwałości cementu.

2.2.4.1.4. Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

2.2.4.1.5. Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

2.2.4.1.6. Bieżąca kontrola podstawowych elementów cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom według normy PN-EN 197-2, a wyniki ocenione według normy PN-EN 197-1. Zakres badań cementu z atestem wynikami badań Cementowni można ograniczyć i wykonać tylko badania podstawowe. Ponadto, przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej, zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania według normy PN-EN 196-3;
- oznaczenie zmiany objętości według normy PN-EN 196-3;
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie).

W przypadku gdy wyżej opisana kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania mieszanki betonowej.

2.2.4.1.7. Warunki magazynowania i okres składowania

Dopuszcza się magazynowanie cementu pakowanego (workowanego) w składach otwartych, tj. w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami oraz w magazynach zamkniętych, tj. w budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach. Cement luzem należy przechowywać w magazynach specjalnych.

Cement nie może być użyty do produkcji betonu po okresie 10 dni w przypadku przechowywania go w składach otwartych. W przypadku przechowywania cementu w magazynach zamkniętych i specjalnych cement nie może być użyty do produkcji betonu po upływie okresu trwałości podanego przez Wytwórcę.

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

2.2.4.2. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie ulegały zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, i nie zakłócały rytmu budowy.

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620.

2.2.4.3. Woda

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania. W przypadku wykorzystania innych źródeł, woda stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Ogólnie należy stwierdzić, że woda pitna (oprócz wód mineralnych) nadaje się do mieszanek betonowych. Wymagania ogólne dotyczące wody do mieszanek betonowych i zapraw (według normy PN-EN 1008) podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania ogólne dotyczące wody

| właściwość | wymagania |
|------------|---|
| barwa | powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej |
| zapach | woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego |
| zawiesina | woda nie powinna zawierać zawiesiny |
| pH | < 4 |

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych

Małe powierzchnie nawierzchni z kostek wykonuje się ręcznie. Jeżeli powierzchnie są duże, a płyty mają jednolity kształt i kolor, to można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport płyt betonowych

Płyty chodnikowe betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 70% wytrzymałości projektowanej. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a ich górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

4.3. Składowanie materiałów

4.3.1. Składowanie płyt betonowych

Płyty chodnikowe betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z płyt może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP < 35. Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno dogęszczone do stopnia I_s minimum = 1,0. Podłoże powinno spełniać wymagania określone w **ST 01.01.04 KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA**.

5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z płyt powinien być zgodny z Dokumentacją Techniczną. Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

5.4. Układanie nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych

Płyty betonowe układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między płytami wynosiły 2-3 mm. W przypadku układania płyt w sposób bezfazowy szczeliny między płytami nie występują. Płyty należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu płyt, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych płyt przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony płyt przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z płyt nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddana do ruchu.

5.5. Spoiny

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8 cm. Spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość płyty lub wypełnione zaprawą cementowo-piaskową.

5.6. Pielęgnacja płyt chodnikowych betonowych

Płyty, którego spoiny wypełnione są zaprawą cementową, należy pokryć warstwą piasku o grubości 1,0-1,5 cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 10 dni.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami normy PN-EN 991.

Pozostałe badania płyt chodnikowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w normie BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/03.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Techniczną i ST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą:

- dla głębokości koryta o szerokości do 3 m: ± 1 cm;
- dla głębokości koryta o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm;
- dla szerokości koryta: ± 5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Techniczną oraz niniejszą ST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać ± 1 cm.

6.4. Badania wykonanej nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kostek polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Techniczną oraz wymaganiami niniejszej ST:

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

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kosek, powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzone w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

6.4.1. Nierówności podłużne

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

6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.3. Niweleta nawierzchni

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

6.4.4. Szerokość nawierzchni

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

6.4.5. Grubość podsypki

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

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;

- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
2. PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
3. PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
4. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
5. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
6. PN-EN 991:1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
7. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
8. PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
9. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
10. PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
11. PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
12. PN-EN 1367-2:2010 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 2: Badania w siarczenie magnezu.
13. PN-EN 1744+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna.
14. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
15. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
16. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
17. PN-EN 14157:2017-11 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie odporności na ścieranie.
18. PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
19. PN-B-06714-13:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
20. PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
21. PN-B-06714-43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.
22. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
23. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
24. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
25. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
26. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
27. PN-B-06251:1963 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
28. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
29. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
30. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

ST 03.02.12 – NAWIERZCHNIE BRUKOWCOWE

(CPV 45233200-1)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowca.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowca. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia brukowcowa – nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z brukowca.

1.4.2. Brukowiec – kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub kamień obrobiony, względnie płytowany kamień łamany, o kształcie zbliżonym do graniastosłupa lub ostrosłupa ściętego o nieregularnych lub zaokrąglonych krawędziach, stosowany do wykonywania nawierzchni brukowcowych.

1.4.3. Kamień oporowy – brukowiec osadzony jako obramowanie i zabezpieczenie nawierzchni przed rozsuwaniem się jej na boki pod wpływem ubijania i obciążenia ruchem.

1.4.4. Podsypka – część nawierzchni, w której osadza się brukowiec.

1.4.5. Piasek – kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Brukowiec

Brukowiec do wykonania nawierzchni brukowcowej powinien być kamieniem trwałym, niezwiędłym, mieć strukturę zwięzłą, bez pęknięć i żył. Materiałem na brukowiec powinny być skały o cechach fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1. Brukowiec nieobrobiony powinien mieć naturalną część powierzchni możliwie płaską, którą można wyodrębnić jako powierzchnię górną (czoło). Wymiary i dokładność wykonania brukowców powinny odpowiadać wielkościom podanym w tablicy 2.

Tablica 1. Właściwości fizyczne i wytrzymałościowe dla kamienia na brukowiec według normy PN-B-11104

| właściwości | wartość | metodyka badań |
|--|------------|----------------|
| wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym [MPa] | ≥ 160 | PN-EN 12372 |
| ścieralność na tarczy Boehmego [cm] | $\leq 0,2$ | PN-EN 14157 |
| wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość) [liczba uderzeń] | ≥ 12 | PN-B-04115 |
| nasiąkliwość wodą | 0,5% | PN-EN 13755 |

Tablica 2. Wymiary i dokładność wykonania brukowca według normy PN-B-11104

| właściwości | brukowiec nieobrobiony |
|---|------------------------|
| wysokość [cm] | 15-20 |
| powierzchnia górna [cm ²] | 160-360 |
| największa długość krawędzi czoła | nie bada się |
| stosunek pola powierzchni dolnej do powierzchni górnej | nie bada się |
| odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do powierzchni górnej | nie bada się |
| głębokość wklęsnięcia lub wysokość wypukłości powierzchni górnej | nie bada się |
| głębokość wklęsnięcia lub wysokość wypukłości powierzchni bocznej i dolnej | nie bada się |
| pęknięcia powierzchni | niedopuszczalne |

Brukowiec należy układać w pryzmy lub stopy o wysokości nie przekraczającej 1 m.

2.3. Piasek

Piasek stosowany przy wykonywaniu nawierzchni twardych nieulepszonych powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043.

2.4. Woda

Woda stosowana przy wykonywaniu nawierzchni brukowcowych powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni brukowcowej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni brukowcowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków stalowych o masie 25-35 kg, młotków brukarskich, drągów stalowych do wyjmowania bruku, łopat, pił, siekier;
- przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów);
- ew. walców statycznych o nacisku jednostkowym 25-45 kN/m, w przypadku zastąpienia trzeciego ubijania ręcznego brukowca na podsypce piaskowej;
- ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m².

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Wykonanie podsypki

Jeżeli Dokumentacja Techniczna ani ST nie określają inaczej, to skład podsypki powinien być ustalony laboratoryjnie. Wilgotność podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Piasek powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2.3., a woda – punktu 2.4. Podłoże pod podsypkę piaskową musi być całkowicie ustabilizowane. Jeżeli Dokumentacja Techniczna nie określiła inaczej, to grubość warstwy podsypki powinna wynosić 5 cm, przy czym po ubiciu brukowca jej grubość pod poszczególnymi kamieniami nie powinna być mniejsza niż 2 cm oraz nie większa niż 4 cm. Rozścielenie podsypki piaskowej powinno wyprzedzać układanie brukowca 2-3 cm. Rozścieloną podsypkę należy wyrównać ściśle do profilu.

5.3. Wykonanie nawierzchni brukowcowej

Kolejność układania i ubijania nawierzchni brukowcowej na podsypce piaskowej obejmuje następujące czynności:

- osadzenie ewentualnych obrzeży;
- przesortowanie brukowca i dostarczenie do koryta;
- ułożenie brukowca;
- pierwsze ubicie brukowca – mocne ubicie, powodujące obniżenie brukowców mniej więcej o całą nadwyżkę w układaniu;
- zaklinowanie spoin brukowca klinцем o wymiarach 12,8-20,0 mm i 4,0-12,8 mm z przesuwaniem go miotłami w celu wypełnienia spoin;
- zalanie spoin brukowca piaskiem;
- drugie ubicie brukowca – lekkie ubicie, które ma na celu regulację przekroju podłużnego i poprzecznego nawierzchni; zamiast drugiego ubijania ręcznego można zastosować wałowanie lekkimi walcami wibracyjnymi lub zagęszczanie płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi;
- pielęgnację nawierzchni – przykrycie warstwą piasku o grubości co najmniej 5 cm i utrzymywanie go w stałej wilgotności przez okres 7-10, następnie oczyszczenie nawierzchni z piasku.

5.4. Warunki prowadzenia robót

Przy układaniu brukowca na podsypce piaskowej, wszystkie czynności, od rozłożenia posypki do ostatecznego ubicia z zalaniem spoin piaskiem, należy wykonać przed upływem 3 godzin.

Brukowiec na podsypce piaskowej można układać bez środków ochrony przed mrozem tylko przy temperaturze powietrza powyżej +5°C. Nie jest dopuszczalne układanie nawierzchni przy temperaturze poniżej 0°C. Przy spodziewanym obniżeniu temperatury w nocy poniżej 0°C, nawierzchnię należy zabezpieczyć przed działaniem mrozu, nakrywając ją matami ze słomy, papą lub innymi materiałami ocieplającymi.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

6.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu:

- sortowania brukowca;
- nieprzekraczania wysokości dwóch kamieni bezpośrednio przylegających do siebie o 2 cm;
- właściwej wilgotności podsypki;
- osadzenia brukowców w podsypce co najwyżej do połowy ich wysokości;
- sposobu klinowania brukowca;
- sposobu ubijania brukowca;
- równości podłużnej i poprzecznej nawierzchni.

6.4. Badania i pomiary dotyczące cech geometrycznych

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Przy badaniach i pomiarach wykonanej nawierzchni brukowcowej Wykonawca, w obecności Inspektora Nadzoru, sprawdza:

- konstrukcję nawierzchni;
- ukształtowanie nawierzchni;
- rzędne nawierzchni;
- przekroje poprzeczne;
- szerokość nawierzchni;
- równość nawierzchni;
- ścisłość ułożenia nawierzchni;
- dokładność ubicia nawierzchni;
- pielęgnację nawierzchni przed oddaniem do ruchu.

6.4.2. Wymagania dotyczące konstrukcji nawierzchni

Konstrukcję nawierzchni sprawdza się pod względem zgodności z Dokumentacją Techniczną na powierzchni około 0,1 m², w nie mniej niż dwóch miejscach na całości odbieranego odcinka i stwierdzenie wielkości, kształtu i jakości brukowca, grubości podsypki oraz jakości użytego materiału (makroskopowo).

6.4.3. Wymagania dotyczące przekroju poprzecznego

Przekroje poprzeczne sprawdza się w co najmniej trzech miejscach przez przyłożenie szablonu profilowego. Przekroje poprzeczne powinny być wykonane tak, aby prześwit między dolną krawędzią szablonu profilowego a powierzchnią nawierzchni nie przekraczał 20 mm.

6.4.4. Wymagania dotyczące ścisłości ułożenia nawierzchni

Ścisłość ułożenia brukowca należy sprawdzić wizualnie i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

6.4.5. Wymagania dotyczące dokładności ubicia nawierzchni

Dokładność ubicia nawierzchni należy sprawdzić w dwóch miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru, za pomocą ubijaka o masie 25-35 kg, używanym do ubijania brukowca. Przy sprawdzaniu dokładności ubicia brukowiec nie powinien okazywać widocznych oznak osiadania pod wpływem trzech uderzeń ubijakiem.

6.4.6. Pozostałe cechy i właściwości wykonanej nawierzchni

Ukształtowanie osi w planie, rzędne wysokościowe, szerokość i równość nawierzchni należy zbadać według wskazań Inspektora Nadzoru.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

6.5.1. Niewłaściwe cechy materiałów kamiennych

Wszystkie materiały kamienne nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach niniejszej ST zostaną odrzucone. Jeżeli materiały kamienne nie spełniające wymagań zostaną wbudowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe.

6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4. i normach przedmiotowych, powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni brukowcowej.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
2. PN-EN 12372:2010 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałość na zginanie pod działaniem siły skupionej.
3. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
4. PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
5. PN-EN 14157:2017-11 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie odporności na ścieranie.
6. PN-B-04115:1967 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość).
7. PN-B-11104:1960 Materiały kamienne. Brukowiec.
8. BN-64/8931-01 Oznaczanie wskaźnika piaskowego.

9. BN-64/8931-02 Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

ST 03.03.02 – OBRZEŻA CHODNIKOWE BETONOWE

(CPV 45233222-1)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowych obrzeży chodnikowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z ustawieniem betonowych obrzeży chodnikowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża chodnikowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Betonowe obrzeża chodnikowe

Do wykonania robót należy stosować betonowe obrzeża chodnikowe o wymiarach i gatunku zgodnym z Dokumentacją Techniczną. Obrzeża powinny spełniać wymagania norm BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04.

2.2.1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

| rodzaj wad i uszkodzeń | | dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |
|---|----------------|---------------------------------------|
| wklęsłość lub wypukłość powierzchni [mm] | | 2 |
| szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) | | niedopuszczalne |
| szczерby i uszkodzenia naroży ograniczających pozostałe powierzchnie | liczba | ≤ 2 |
| | długość [mm] | ≤ 20 |
| | głębokość [mm] | ≤ 6 |

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla obrzeży wskazanych w Dokumentacji Technicznej według norm przedmiotowych.

2.2.2. Beton

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według normy PN-EN 206+A1, klasy C20/25 (B25) lub C25/30 (B30).

2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw

2.3.1. Kruszywa

Kruszywa na podsypkę cementowo-piaskową powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620, a do zaprawy cementowo-piaskowej wymaganiom normy PN-EN 13139.

2.3.2. Cement

Cement stosowany do zaprawy cementowej 1:2 i do podsypki cementowo-piaskowej 1:4 powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1.

2.3.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.4. Ławy

Ławy należy wykonać z betonu o klasie min. C12/15 (B10).

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie, przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 0,7 wytrzymałości projektowanej. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia ich przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw i kruszywami innych frakcji. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

4.2.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z normą BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia go przed zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ewentualnej konstrukcji szalunku.

5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Jeżeli Dokumentacja Techniczna nie podaje inaczej, podłoże pod ustawienie obrzeża powinna stanowić podsypka (ława) z piasku, o grubości warstwy 4-5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Technicznej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy

1. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami normy PN-EN 991.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami punktu 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży chodnikowych betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę) – zgodnie z wymaganiami punktu 5.2.;
- podłoża – zgodnie z wymaganiami punktu 5.3.;
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego – zgodnie z wymaganiami punktu 5.4., przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeży w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża;
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża;
 - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 m, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie poniższych robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**:

- wykonanie koryta;
- wykonanie podsypki.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;

- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
2. PN-B-06251:1963 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
3. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
5. PN-EN 991:1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
6. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
8. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
9. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
10. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
11. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

ST 03.03.03 – OBRZEŻA CHODNIKOWE KAMIENNE

(CPV 45233222-1)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem kamiennych obrzeży chodnikowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z ustawieniem kamiennych obrzeży chodnikowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeże kamienne – belki kamienne rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Obrzeża kamienne

Do produkcji obrzeży należy stosować kamień naturalny.

2.2.1. Klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się obrzeża niskie (On) i obrzeża wysokie (Ow). W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych, obrzeża dzieli się na gatunek 1 (G1) i gatunek 2 (G2).

2.2.2. Wymagania techniczne

2.2.2.1. Wymiary

Wymiary kamiennych obrzeży chodnikowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymiary kamiennych obrzeży chodnikowych

| rodzaj obrzeża | wymiar obrzeży [cm] | | |
|----------------|---------------------|---|----|
| | l | b | h |
| On | 75 | 6 | 20 |
| | 100 | 6 | 20 |
| Ow | 75 | 8 | 30 |
| | 100 | 8 | 30 |

2.2.2.2. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

| wymiar | dopuszczalna odchyłka [m] | |
|--------|---------------------------|-----|
| | G1 | G2 |
| l | ±8 | ±12 |
| b, h | ±3 | ±3 |

2.2.2.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków kamienia, o fakturze z normy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wymagania techniczne stawiane obrzeżom kamiennym analogicznie jak dla krawężników kamiennych według normy PN-EN 1343.

2.3. Materiały do zaprawy**2.3.1. Cement**

Cement stosowany do zaprawy cementowej 1:2 powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1.

2.3.2. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.4. Ławy

Ławy należy wykonać z betonu o klasie min. C12/15 (B10).

3. Sprzęt**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży kamiennych

Roboty wykonuje się ręcznie; wykonawca przystępujący do ustawiania obrzeży kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z drobnego sprzętu pomocniczego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport obrzeży chodnikowych kamiennych

Kamienne obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia ich przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw i kruszywami innych frakcji. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

4.2.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z normą BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia go przed zawilgoceniem.

4.3. Składowanie materiałów

4.3.1. Składowanie obrzeży kamiennych

Kamienne obrzeża chodnikowe należy przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków. Obrzeża należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o grubości co najmniej 2,5 cm, szerokości co najmniej 5 cm i długości co najmniej 5 cm większej niż szerokość obrzeża.

4.3.2. Składowanie cementu

Składowanie cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się przechowywanie cementu w silosach stalowych. Zasady przechowywania cementu powinny być zgodne z wymaganiami normy BN-88/6731-08.

Czas składowania cementu nie powinien przekraczać 3 miesięcy. W przypadku dłuższego składowania, cement może być użyty za zgodą Inspektora Nadzoru, jeżeli wykonane dodatkowo badania laboratoryjne zarobów próbnych potwierdzą wymaganą wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność.

4.3.3. Składowanie kruszyw

Kruszywo powinno być składowane w sposób uporządkowany, każda frakcja w oddzielnym boksie z utwardzonym podłożem i o trwałych ścianach, z tabliczką określającą frakcje uziarnienia. Musi być pozbawione zanieczyszczeń obcych jak: fragmenty tkanin, drobnych kawałków drewna, fragmentów plastików, margla itp. Jeżeli Inspektor Nadzoru stwierdzi występowanie takich zanieczyszczeń, ma obowiązek zdyskwalifikować takie kruszywo i dać polecenie Wykonawcy do natychmiastowego usunięcia z placu składowego, gdyż nie może być ono zastosowane do wytworzenia mieszanki betonowej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ewentualnej konstrukcji szalunku.

5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) cementowo-piaskowa, o grubości warstwy 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą. Rodzaj wykonywanego podłoża należy wybrać na podstawie Dokumentacji Technicznej.

5.4. Ustawienie kamiennych obrzeży chodnikowych

Kamienne obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Technicznej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm, spoiny należy wypełnić zaprawą cementową. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić, a następnie zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami normy PN-EN 991.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm, przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablic 1. i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach przedmiotowych wymienionych w punkcie 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę) – zgodnie z wymaganiami punktu 5.2.;
- podłoża – zgodnie z wymaganiami punktu 5.3.;
- ustawienia betonowego obrzeża kamiennego – zgodnie z wymaganiami punktu 5.4., przy dopuszczalnych odchyleniach:

- linii obrzeży w planie, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża;
- niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża;
- równość górnej powierzchni obrzeży, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża, łąty o długości 3 m, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm;
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 m, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego kamiennego obrzeża chodnikowego.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu

Wykonanie poniższych robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu według zasad określonych w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**:

- wykonanie koryta;
- wykonanie podsypki.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

2. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
3. PN-EN 991:1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.
4. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
5. PN-EN 1343:2013-05 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
6. PN-EN 12371:2010 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności.
7. PN-EN 12372:2010 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
8. PN-EN 12407:2010 Metody badań kamienia naturalnego. Badania petrograficzne.
9. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
10. PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
11. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

ST 05.00.00 – ROBOTY MALARSKIE

(CPV 45442100-8)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót malarskich. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

Podstawowe składniki wyrobów malarskich to:

- spoiwa – substancje mające zdolność tworzenia powłoki na pokrywanej powierzchni;
- pigmenty, barwniki, wypełniacze – substancje kryjące, barwiące lub wypełniające, stosowane w postaci zawiesiny lub roztworu, które pozostają po wyparowaniu rozpuszczalników;
- rozpuszczalniki – ciecze lotne, których zadaniem jest przeprowadzenie spoiw w roztwór w celu umożliwienia powstania cienkiej powłoki początkowo płynnej, a w miarę ich odparowywania w ciało stałe, oraz zapewnienie prawidłowego przebiegu przemian fizykochemicznych.

Oprócz wyżej wymienionych składników wyroby malarskie mogą zawierać środki pomocnicze nadające im określone właściwości lub też odpowiadające za cechy powłok. Są to między innymi: dyspergatory, peptyzatory, środki zapobiegające kożuszeniu, utwardzacze, stabilizatory emulsji itp.

Ze względu na rodzaj substancji powłokotwórczej i jej postać fizykochemiczną, wśród wyrobów malarskich wyróżnia się:

- farby – dyspersje ciał stałych (pigmentów) w cieczy, którą stanowi spoiwo; po naniesieniu pełnią funkcje ochronne;
- emalie – roztwory koloidalne spoiwa w rozpuszczalnikach organicznych; po naniesieniu pełnią zwykle funkcje dekoracyjne;
- lakiery – roztwory nielotnych substancji powłokotwórczych (żywice, asfalty itp.) w rozpuszczalnikach i rozcieńczalnikach; ich cechą charakterystyczną jest brak zdolności krycia.

2.2. Woda

Do przygotowania farb stosować można każdą wodę zdatną do picia zgodną z normą PN-EN 1008. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2.3. Mleko wapienne

Mleko wapienne powinno mieć postać cieczy o gęstości śmietany, uzyskanej przez rozcieńczenie ciasta wapiennego z wodą w proporcji 1:3, tworzącej jednolitą masę bez grudek i zanieczyszczeń.

2.4. Spoiva bezwodne

2.4.1. Pokost lniany

Pokost lniany powinien być cieczą oleistą o zabarwieniu od żółtego do ciemnobrązowego i odpowiadającą wymaganiom normy państwowej.

2.4.2. Pokost syntetyczny

Pokost syntetyczny powinien być używany w postaci cieczy, barwy od jasnożółtej do brunatnej, będącej roztworem żywicy kalafoniowej lub innej w lotnych rozpuszczalnikach, z ewentualnym dodatkiem modyfikującym, o właściwościach technicznych zbliżonych do pokostu naturalnego, lecz o krótszym czasie schnięcia. Powinien on odpowiadać wymaganiom normy państwowej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.5. Rozpuszczalniki

Rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie dla poszczególnych rodzajów farb powinny odpowiadać normom państwowym lub mieć cechy techniczne zgodne z zaświadczeniem o jakości wydanym przez producenta oraz zakresem ich stosowania.

2.6. Farby

Farby wykorzystane do robót malarskich powinny być zgodne z Dokumentacją Techniczną i poszczególnymi ST.

2.7. Środki gruntujące

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi powierzchni betonowych lub tynków zwykłych nie zaleca się gruntowania, o ile świadectwo dopuszczenia nowego rodzaju farby emulsyjnej ani Dokumentacja Techniczna nie podają inaczej.

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania specjalne środki gruntujące przeznaczone dla danej farby lub farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3-5 z tego samego rodzaju farby, z jakiej przewiduje się wykonanie powłoki malarskiej.

Przy malowaniu farbami olejnymi i syntetycznymi powierzchnie należy zagruntować pokostem rozcieńczonym benzyną lakierniczą 1:1.

2.7.1. Mydło szare

Mydło szare stosowane do gruntowania podłoża w celu zmniejszenia jego wsiąkliwości powinno być stosowane w postaci roztworu wodnego 3-5%.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót malarskich

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

- pędzli;
- wałków malarskich;
- drabin;
- rusztowań;
- agregatów malarskich – urządzeń do natryskowego malowania dużych powierzchni.

3.2.1. Pędzle

Zalecany dobór pędzli w zależności od rodzaju farby podano w tablicy 1.

Tablica 1. Zalecany dobór pędzli

| rodzaj farby | zalecane pędzle |
|------------------|----------------------------------|
| alkidowe | pędzle o twardym, krótkim włosiu |
| epoksydowe | |
| olejne | |
| uretanowe | |
| winyłowe | pędzle płaskie |
| chlorokauczukowe | |
| emalie | pędzle płaskie o miękkim włosiu |
| lakiery | |
| nawierzchniowe | |

3.2.2. Wałki malarskie

Powierzchnie chropowate należy malować wałkami o długim włosiu, których użycie zapewni pomalowanie zagłębień podłoża. Farby rozpuszczalnikowe należy nanosić wałkiem futerkowym, a farby wododispersyjne wałkiem z gąbki.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport farb i innych materiałów malarskich

Pojemniki z materiałami malarskimi należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem. Pojemniki mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach. Farby należy transportować zgodnie z normą PN-O-79252 i przepisami obowiązującymi w transporcie kolejowym lub drogowym.

4.3. Składowanie materiałów

4.3.1. Składowanie farb i innych materiałów malarskich

Pojemniki z materiałami malarskimi należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących je przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, a przede wszystkim przed działaniem promieni słonecznych i zbyt mocnym nagrzewaniem, w odległości co najmniej 120 cm od grzejników. Powinny być magazynowane zgodnie z instrukcjami producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

Prace na wysokości należy wykonywać z prawidłowych rusztowań lub drabin, a gdy nie ma możliwości zainstalowania rusztowań i roboty te wykonuje się z pomostów opieranych na konstrukcji (tzw. kładek), malarz powinien być zabezpieczony przed upadkiem pasem bezpieczeństwa przymocowanym do konstrukcji.

Przy robotach przygotowawczych z użyciem materiałów alkalicznych (wapno, soda kaustyczna, pasty do usuwania starych powłok olejnych lub z żywic syntetycznych) należy stosować okulary ochronne i odzież ochronną (buty gumowe, fartuchy gumowe, rękawice), zabezpieczając skórę twarzy i rąk tłustym kremem.

Przy malowaniu wyrobami zawierającymi lotne rozpuszczalniki lub rozcieńczalniki (np. w farbach olejnych, olejno-żywicznych, ftalowych, lakierach lub farbach chemoutwardzalnych) należy stosować odzież ochronną, a pracę wykonywać przy otwartych oknach lub czynnej i sprawnej wentylacji oraz przestrzegać zakazu palenia papierosów i używania otwartych palenisk lub grzejników elektrycznych, narzędzi i silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru.

Przy zastosowaniu piasku (np. przy piaskowaniu powierzchni) lub farb zawierających krzemionkę należy stosować maski pyłochłonne, a skórę twarzy i rąk zabezpieczyć tłustym kremem ochronnym.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

5.2.1. Temperatura

Roboty malarskie wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C. W ciągu doby nie może nastąpić spadek poniżej 0°C. Farbą silikonową można malować w temperaturze nie niższej niż -5°C. Optymalna temperatura:

- przy malowaniu farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi +12-18°C;
- przy szpachlowaniu i malowaniu farbami olejnymi i z żywic syntetycznych powyżej +5°C;
- przy malowaniu wyrobami chemoutwardzalnymi, poliuretanowymi, epoksydowymi itp. +15°C.

5.2.2. Pogoda

Roboty na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane w okresie zimowym, a w okresie letnim podczas opadów atmosferycznych, intensywnego nasłonecznienia malowanych powierzchni lub w czasie silnych wiatrów. Niedopuszczalne jest malowanie powierzchni zawilgoconych, szczególnie wyrobami rozpuszczalnikowymi.

5.3. Przygotowanie powierzchni

5.3.1. Powierzchnie betonowe i żelbetowe

Większe ubytki powierzchni, złącza prefabrykatów itp. należy wypełnić zaprawą cementową z co najmniej 14-dniowym wyprzedzeniem i zatrzeć do równości. Plamy od zaoliwień należy zeskrobać, zmyć wodą z dodatkiem detergentów i czystą wodą.

5.3.2. Powierzchnie tynkowe

Ubytki należy naprawić zaprawą i zatrzeć do lica. W przypadku podłoży gipsowych należy stosować do tego celu zaprawę gipsową (z wyprzedzeniem 1-dniowym przed malowaniem), dla pozostałych podłoży – zaprawę cementową lub cementowo-wapienną (z wyprzedzeniem 14-dniowym). Powierzchnie tynku należy oczyścić i zagruntować.

Tynki cementowe i cementowo-wapienne należy gruntować:

- mlekiem wapiennym – pod farby wapienne i kazeinowe;
- roztworem szkła wodnego potasowego – pod farby krzemianowe;
- roztworem mleka wapiennego – pod pierwszą warstwę farby klejowej;
- roztworem szarego mydła (1-3%) – pod drugą warstwę i następne warstwy farby klejowej;
- pokostem rozcieńczonym benzyną lakierniczą (1:1) – pod wyroby olejne itp.

Podłoża gipsowe i z suchego tynku oraz gipsowo wapienne należy gruntować:

- roztworem kleju kostnego (2,5%) – pod farby klejowe;
- gruntownikiem pokostowym, środkiem silikonowym, z kleju kostnego, farbą emulsyjną rozcieńczoną wodą 1:6 – farby emulsyjne.

5.3.3. Powierzchnie drewniane

Powierzchnie z drewna i materiałów drewnopochodnych należy oczyścić z kurzu, tłustych plam i zacieków żywicy, a następnie usunąć drobne wady powierzchni przez zaszpachlowanie szpachlówką. Powierzchnię zagruntować gruntownikiem np. pokostowym, a sęki pokryć roztworem spirytusowym szelaku (10%) lub specjalnym preparatem.

5.4. Nanoszenie powłok malarskich

5.4.1. Zalecenia ogólne

Do malowania ręcznego i wałkiem powinno się stosować farby o konsystencji handlowej. Konsystencja farb do malowania natryskowego powinna być rzadsza niż do malowania ręcznego i wałkiem malarskim. Do malowania natryskowego farby handlowe powinno się rozcieńczyć odpowiednim dla danego rodzaju farby rozcieńczalnikiem. Farby wapienne, kazeinowe i krzemianowe należy nakładać pędzlem, pozostałe farby można nakładać pędzlem, wałkiem lub natryskiem.

5.4.2. Malowanie pędzlem

Malowanie pędzlem polega na nanoszeniu farby równoległymi pasami minimalnie zachodzącymi na siebie. Farby i emalie nawierzchniowe nakłada się w dwóch kierunkach prostopadłych do siebie (krzyżowo), nieznacznie dociskając pędzel do malowanej powierzchni. Farby gruntowe, olejne i alkidowe nakłada się również w dwóch kierunkach cienkimi warstwami, silnie wcierając w podłoże.

Aby uniknąć powstawania zacieków, podczas malowania powierzchni pionowych należy na ograniczonej powierzchni najpierw nałożyć farbę w kierunku pionowym pasami lekko zachodzącymi na siebie, mocno dociskając pędzel do powierzchni, a następnie w kierunku poziomym. Kolejną warstwę należy nałożyć od góry do dołu, lekko dociskając pędzel i odrywając go powoli od malowanej powierzchni. Aby podczas malowania pędzlem zminimalizować powstawanie przejsów pędzla, można stosować wyrównywanie powierzchni płaskim pędzlem.

Szybkoschnące i zawierające agresywne rozpuszczalniki wyroby winylowe, chlorokauczukowe oraz poliuretanowe wymagają innej techniki nakładania. Na pędzel należy nabierać większą ilość farby (lub lakieru) i nakładać ją równomiernie na podłoże, bez wcierania, starając się nie wracać na pomalowane miejsca. W trakcie malowania farbami szybkoschnącymi pędzel należy co pewien czas (podany przez producenta wyrobu) dokładnie umyć w odpowiednim rozpuszczalniku (zalecany przez producenta wyrobu), wysuszyć i umyć ponownie wodą z mydłem.

5.4.3. Malowanie wałkiem

Wałek należy zanurzać w farbie, a następnie przetaczać po powierzchni żebrowanej lub siatce w celu równomiernego nasączenia go farbą oraz odcisnięcia jej nadmiaru. Tak przygotowany wałek prowadzi się po malowanej powierzchni równoległymi pasami, które powinny minimalnie na siebie zachodzić. Po pomalowaniu powierzchni w jednym kierunku, powtarza się tę czynność w kierunku prostopadłym do pasów pierwszej warstwy.

Przy rozprowadzaniu wyrobów schnących fizycznie i zawierających agresywne rozpuszczalniki (winylowe, akrylowe i chlorokauczukowe) na wałek należy nabierać większą ilość farby i nakładać ją równomiernie na podłoże, bez wcierania, starając się nie wracać na pomalowane miejsca, gdyż może to doprowadzić do rozpuszczenia nałożonej poprzednio warstwy. W trakcie malowania farbami szybkoschnącymi wałek należy regularnie myć w rozpuszczalniku, suszyć i myć ponownie wodą z mydłem.

Nie jest zalecane gruntowanie podłoża przy użyciu wałka.

5.4.4. Malowanie natryskowe

Końcówka urządzenia natryskowego powinna być prowadzona w odpowiedniej odległości od malowanej powierzchni. Odległość należy ustalić na podstawie próby wykonanej przed malowaniem. Należy zachować jednakową odległość. Farbę nanosi się pasami, które powinny minimalnie na siebie nachodzić. Jeżeli jest konieczne wykonanie drugiej warstwy, powinna być nakładana pasami w kierunku prostopadłym do pasów warstwy pierwszej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Badania przed przystąpieniem do robót obejmują sprawdzenie:

- jakości materiałów malarskich;
- wilgotności i przygotowania podłoża pod malowanie;
- stopnia skarbonizowania tynków;
- stopnia wyschnięcia i czystości podłoża.

Sprawdzenie wyglądu powierzchni pod malowanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wsiąkliwości należy wykonać przez spryskiwanie powierzchni przewidzianej pod malowanie wodą. Ciemniejsza plama zwilżonej powierzchni powinna nastąpić nie wcześniej niż po 3 s.

6.2.1. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

6.3. Badania do odbioru końcowego

Badania powłok malarskich wykonuje się w temperaturze nie niższej niż +5°C i wilgotności względnej powietrza 65%. Powłoki z farb klejowych, kazeinowych, emulsyjnych i silikonowych bada się nie wcześniej niż po 7 dniach od zakończenia malowania; badania powłok z farb wapiennych, cementowych, krzemianowych, olejnych i z żywic syntetycznych – nie wcześniej niż po 14 dniach.

Badania obejmują sprawdzenie:

- wyglądu zewnętrznego;
- zgodności barwy ze wzorcem;
- odporności powłok na wycieranie i odporności na zmywanie wodą;
- dla farb olejnych i syntetycznych: sprawdzenie odporności powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami państwowymi.

6.4. Wymagania stawiane poszczególnym rodzajom powłok

6.4.1. Powłoki emulsyjne

Powłoki emulsyjne powinny być niezmywalne, odporne na tarcie na sucho, szorowanie i reemulgację (rozmazywanie się), bez uszkodzeń, o jednolitej barwie bez smug, plam, spękań i łuszczenia.

6.4.2. Powłoki silikonowe

Powłoki silikonowe powinny być niezmywalne, odporne na tarcie na sucho i szorowanie, bez uszkodzeń, plam, smug, prześwitów, śladów pędzla, spękań, łuszczenia i odstawania od podłoża.

6.4.3. Powłoki olejne i na żywicach syntetycznych

Powłoki olejne i na żywicach syntetycznych powinny mieć jednolitą barwę, bez śladów pędzla, smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmian odcienia, powinny mieć jednolity połysk.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) pomalowanej powierzchni.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór podłoża

Zastosowane do przygotowania podłoża materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

8.3. Odbiór robót malarskich

Odbiór robót malarskich polega na sprawdzeniu:

- wyglądu zewnętrznego powłok malarskich, polegającym na stwierdzeniu równomiernego rozłożenia farby, jednolitego natężenia barwy i zgodności ze wzorem producenta, braku prześwitu i dostrzegalnych skupisk lub grudek nieroztartego pigmentu lub wypełniaczy, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy odstających płatów powłoki, widocznych okiem śladów pędzla itp., w stopniu kwalifikującym powierzchnię malowaną do powłok o dobrej jakości wykonania;
- odporności powłoki na wycieranie polegające na kilkukrotnym potarciu jej powierzchni miękką, wełnianą lub bawełnianą, szmatką kontrastowego koloru;
- odporności powłoki na zarysowanie;
- przyczepności powłoki do podłoża polegające na próbie poderwania ostrym narzędziem powłoki od podłoża;
- odporności powłoki na zmywanie wodą, polegające na zwilżaniu badanej powierzchni powłoki przez kilkukrotne potarcie mokrą miękką szczotką.

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-EN 459-1:2003 Wapno budowlane.

2. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
3. PN-EN 13300:2002 Farby i lakiery. Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity. Klasyfikacja.
4. PN-EN ISO 1513:2010 Farby i lakiery. Sprawdzenie i przygotowanie próbek do badań.
5. PN-EN ISO 11600:2004 Konstrukcje budowlane. Wyroby do uszczelniania. Klasyfikacja i wymagania dotyczące kitów.
6. PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
7. PN-B-10100:1970 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
8. PN-B-10280:1969 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.
9. PN-B-10285:1969 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.
10. PN-B-30177:1992 Kit szklarski. Wspólne wymagania i badania.
11. PN-C-81502:1961 Szpachlówki i kity szpachlowe. Metody badań.
12. PN-C-81503:1972 Wyroby lakierowe. Wstępne próby techniczne.
13. PN-C-81608:1998 Emalie chlorokauczukowe.
14. PN-C-81802:2002 Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz.
15. PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe.
16. PN-C 81911:1997 Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.
17. PN-C-81913:1998 Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków.
18. PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
19. PN-C-81932:1997 Emalie epoksydowe chemoodporne.
20. PN-O-79252:1985 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
21. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I Budownictwo ogólne. Cz. 4, Arkady 1990 (rozdział 27).
22. Instrukcja 351/98 Zabezpieczanie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbet. Instrukcja nr 351/98. ITB, Warszawa 1998.

ST 05.02.01 – ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI STALI

(CPV 45442200-9)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym powierzchni stalowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym powierzchni stalowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Czas przydatności wyrobu do stosowania – czas, w którym wyrób malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

1.4.2. Farba nawierzchniowa – antykorozyjna, wodorozcieńczalna, elastyczna (200%) farba oparta na zdyspergowanych w wodzie kopolimerach akrylowych, tworząca gumopodobną powłokę kryjącą, która spełnia funkcję dekoracyjną i ochronną.

1.4.3. Farba gruntująca – antykorozyjna, wodorozcieńczalna, elastyczna (200%) farba oparta na zdyspergowanych w wodzie kopolimerach akrylowych tworząca elastyczną gumopodobną powłokę gruntującą wykazującą zdolność zapobiegania korozji metali, dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.

1.4.4. Lepkość umowna – czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Forda 4) o średnicy otworu wypływowego 4 mm.

1.4.5. Malowanie nawierzchniowe – warstwa farby nawierzchniowej nałożona na farbę gruntującą w celu doszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

1.4.6. Podkład gruntujący – warstwa farby gruntującej nałożona bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia.

1.4.7. Punkt rosy – temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

1.4.8. Rozcieńczalnik – czysta woda, która może być dodawana do farby w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

1.4.9. Zabezpieczenie antykorozyjne – wszelkie celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

1.4.10. Rdza – widoczne produkty korozji składające się, w przypadku metali żelaznych, głównie z uwodnionych tlenków żelaza.

1.4.11. Rdzewienie nalotowe – nieznaczne tworzenie się rdzy na przygotowanej powierzchni stalowej, bezpośrednio po jej przygotowaniu.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1 i **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2 i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt 2.

2.2. Farby

Do zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej należy wykorzystać farbę tworzącą na zabezpieczanej powierzchni elastyczną (200%) gumopodobną powłokę antykorozyjną, aplikowaną bezpośrednio na nowe lub odrdzewione podłoże stalowe lub przylegające stare powłoki malarskie. Zestaw malarski składa się z:

- farby gruntującej, grubość 175 µm;
- farby nawierzchniowej, grubość 175 µm.

Wyklucza się stosowanie farb pigmentowanych ołowiem. Farby należy przechowywać w suchych, dobrze wentylowanych magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić nie mniej niż +5°C i nie więcej niż +35°C.

2.2.1 Odcinki referencyjne

Dostawca materiałów, po zaaprobowaniu ich przez Inspektora Nadzoru powinien zapewnić obecność swojego instruktora w czasie wykonywania odcinków referencyjnych. Miejsce odcinków referencyjnych wyznacza Inspektor Nadzoru. Odcinki referencyjne wykonuje Wykonawca, sprzętem zatwierdzonym do stosowania na danym obiekcie. Łączna grubość naniesionych powłok na odcinkach referencyjnych może być większa od projektowanej co najwyżej o 25 µm.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3 i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt 3.

3.2. Sprzęt do odtłuszczania i odpylania konstrukcji stalowej

Wykonawca przystępujący do odtłuszczania i odpylania konstrukcji stalowej powinien wykazać się możliwością korzystania z myjki wysokociśnieniowej (co najmniej 600 bar).

3.3. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji stalowej

Wykonawca przystępujący do czyszczenia konstrukcji stalowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- agregatów myjących o ciśnieniu roboczym co najmniej 600 bar;
- sprzętu ręcznego.

3.4. Sprzęt do malowania

Wykonawca przystępujący do malowania powinien wykazać się możliwością korzystania z maszyny do natrysku hydrodynamicznego o przełożeniu co najmniej 1:60. Urządzenie musi być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4 i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt 4.

4.2. Transport wyrobów malarskich

Transport wyrobów malarskich powinien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i według normy PN-C-81400.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5. i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt 5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wykonanie rusztowań podwieszanych

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu technicznego rusztowań podwieszanych i przedłożenia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

5.2.2. Przygotowanie powierzchni do malowania

Przed rozpoczęciem czyszczenia konstrukcji konieczne jest stosowanie zabezpieczeń zapobiegających przedostawaniu się produktów oczyszczania i farb (w wyniku malowania) na przyległy teren poprzez rozpięcie folii lub plandek pod i po bokach czyszczonych lub malowanych elementów. Powierzchnię należy oczyścić według normy PN-EN ISO 8501-4. Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca w zależności od możliwości wykonawczych i w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru określi wielkość działek roboczych, mając na uwadze potrzebę zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytych połaci i ochronę wykonywanych zabezpieczeń antykorozyjnych w czasie dalszych prac przy usuwaniu powłok. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy odkurzaczy przemysłowych lub poprzez zmycie wodą pod wysokim ciśnieniem.

5.2.3. Nanoszenie powłok malarskich

Inspektor Nadzoru może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

5.2.3.1. Warunki wykonywania prac malarskich

Prace malarskie należy prowadzić w warunkach określonych w instrukcji stosowania farby. Warunki przeprowadzania prac malarskich określa również PN-71/H-97053 i PN-79/H-97070. Temperatura powietrza powinna być zawsze wyższa o co najmniej +5°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły. Należy przestrzegać wymagań wilgotności i temperatury podanych w karcie producenta. Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu, deszczu oraz innych zanieczyszczeń i sezonowała się w warunkach podanych przez producenta. Należy stosować specjalne osłony od strony jezdni, zapobiegające zachlapywaniu przez przejeżdżające pojazdy. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw oraz odstępów czasowych do nanoszenia następnej warstwy.

5.2.3.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty. Inspektor Nadzoru może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i według metod przewidzianych w odpowiednich normach. Z materiału malarskiego należy usunąć błonkę powstałą na powierzchni farby, następnie dokładnie wymieszać by rozprosząć osad. Jeżeli osadu nie da się rozprosząć, to materiał należy zdyskwalifikować. W przypadku zgęstnienia materiału malarskiego należy go rozcieńczyć do wartości lepkości umownej przewidzianej dla danego materiału zawartego w karcie producenta. Pędzle muszą być czyste, umyte w wodzie i wysuszone pistolety natryskowe muszą być czyste, z drożnymi dyszami. Pistolety i pędzle należy czyścić wodą bezpośrednio po pracy.

5.2.3.3. Wykonanie podkładu gruntującego

Podkład gruntujący należy nanosić zgodnie z zaleceniami producenta. Należy nanieść jedną warstwę farby, aby otrzymać powłokę o grubości według projektu. Czas schnięcia powłoki podany jest w kartach producenta, przy niższych temperaturach powietrza czas ten odpowiednio się wydłuża. Podkład gruntujący należy szczególnie starannie nakładać w miejscach łączenia elementów konstrukcji na spoinach, śrubach i krawędziach. Przed nałożeniem warstwy gruntującej należy dodatkową warstwę farby nałożyć na krawędzie, spoiny, śruby itp.

5.2.3.4. Malowanie nawierzchniowe

Farbę nawierzchniową należy nanosić do grubości według Dokumentacji Technicznej.

5.2.4. Użytkowanie powłok malarskich

Do następnego malowania lub pełnego wysezonowania powłokom należy zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu.

5.3. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywania prac. Przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni pod powłoki malarskie należy przestrzegać zasad BHP. Pracownik powinien być zaopatrzony w kombinezon roboczy i okulary ochronne.

Przy pracach związanych z nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w wodzie i wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy osmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6 i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

6.2.1. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich powinna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy farb do gruntowania zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. W przypadku braku atestu. Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonych w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru. Materiały nie spełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

6.2.2. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenia się następujące właściwości:

- wygląd powierzchni – ocenia się gołym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym, przy żarówce o mocy co najmniej 100 W; ocenia się przede wszystkim szwy spawalnicze, krawędzie i wżery;
- stopień czystości według PN-EN ISO 8501-4;
- obecność zapyłeń według ISO 8502-3;
- obecność zatłuszczeń według PN-56/C-96022;
- wyschnięcie podłoża po myciu, przed malowaniem.

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach, oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem.

6.3. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich powinna przebiegać pod kątem poprawności 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. Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw według PN83/C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich. Kontrola wynika z zaleceń normy PN-71/H-97053 i obejmuje:

- sprawdzenie stopnia wyschnięcia warstwy poprzedniej;
- zgodność odstępu czasu malowania;
- wygląd wymalowani (wtrącenia mechaniczne, kraterzy, zacieki, niedomalowania);
- grubość powłoki na mokro;
- sprawdzenie zgodności parametrów natrysku z instrukcją stosowania farby.

6.4. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po wykonaniu podkładu gruntującego oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach. Konieczne jest po wyschnięciu każdej warstwy:

- wykonanie oceny wyglądu powłoki (niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń itd.);
- badań grubości suchej powłoki zgodnie z ISO 2808 (ocena wyników zgodnie z ISO 12944-7);
- przyczepności do podłoża zgodnie z PN-EN ISO 2409 lub ASTM 3359-95 (jeżeli wymaga tego Inspektor Nadzoru, przy wymalowaniach próbnym sprawdzających kompatybilność farb lub w razie wątpliwości).

6.4.1. Ocena wyglądu powłoki

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm od powierzchni. Powłoki nie powinny mieć zmarszczeń, zacieków, kraterów, spęcherzeń, niedomalowań, obcych wtrąceń. Powłoki nawierzchniowe powinny mieć wymagany kolor i połysk.

6.4.2. Pomiar grubości powłok

Pomiar zgodnie z ISO 2808. Miejsca pomiarów na elementach stalowych należy wybierać zgodnie z EN 10238. Do pomiaru używa się przyrządu miernika elektromagnetycznego z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Miernik kalibruje się na powierzchni gładkiej zgodnie z metodą 10 normy ISO 2808, do kalibracji używa się wzorców o grubości zbliżonej do założonej grubości powłoki malarskiej.

Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny wskazywać wartość powyżej 0,8 wartości nominalnej, a najwyżej 20% pomiarów może mieć wartość poniżej 0,8 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być wyższa od trzykrotnej grubości nominalnej. Ograniczenie to należy wziąć pod uwagę przy planowaniu renowacji powłok bez usuwania starych wymalowań. Ilość punktów pomiarowych w zależności od wielkości podano w tablicy 1.

Tablica 1. Ilość punktów pomiarowych grubości zestawu malarskiego w zależności od wielkości malowanej powierzchni

| wielkość powierzchni [m ²] | liczba punktów pomiarowych |
|--|----------------------------|
| do 200 | 15 |
| 201-1000 | 25 |
| 1001-2500 | 35 |
| 2501-5000 | 50 |

Jako punkt pomiarowy przyjmuje się średnią arytmetyczną z trzech pomiarów na powierzchni koła o średnicy 10 cm.

6.4.3. Przyczepność powłok

Dla starych, dobrze przylegających powłok, które nie zostały usunięte w procesie mycia wodą pod wysokim ciśnieniem (co najmniej 600 bar), o grubości do 250 µm można stosować metodę siatki nacięć według ISO 2409. Dla powłok o grubości do 120 µm stosuje się nóż o odległościach między ostrzami 2 mm, dla powłok 120-250 µm o odległości 3 mm. Stopień zniszczenia zgodnie z wzorcami podanymi w w/w normie nie powinien być wyższy niż 3 dla powłok o dobrej przyczepności, które mogą pozostać.

Dla powłok twardych (np. większość powłok epoksydowych) ze względu na trudności właściwego nacięcia ich do podłoża według w/w metody wygodniej jest stosować nacięcie krzyżowe pojedynczym ostrzem według ASTM 3359. Dwa nacięcia o długości 40 mm dokonuje się pod kątem 30-45°. Dopuszczalne powinny być stopnie powyżej 2A, tzn. strzępy odpadające powłoki wzdłuż przecięcia nie powinny być większe niż 1,6 mm po każdej stronie od skrzyżowania linii. Dla wszystkich starych powłok można stosować odrywową metodę oznaczania przyczepności według ISO 4624. Metoda polega na przyklejaniu do powierzchni krążków stalowych o określonych wymiarach i pomiarze siły potrzebnej do ich oderwania. Powłoki, które mogą pozostać na powierzchni powinny mieć wartość przyczepności do podłoża i przyczepności międzywarstwowej powyżej 4 MPa. Metodą tą nie bada się nowej powłoki elastycznej wykonanej z kopolimeru akrylowego. Badanie przyczepności wykonuje się według ASTM 3359.

Po dokonaniu pomiaru należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) zabezpieczonej powierzchni stali.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8 i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;

- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10 i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt 10.

1. PN-C-04539 Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.
2. PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
3. PN-C-S1515 Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
4. PN-C-81544 Wyroby lakierowe. Określanie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
5. PN-C-81531 Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
6. PN-C-81544 Wyroby lakierowe. Określenie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
7. PN-C-81545 Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.
8. PN EN-ISO 8501-4 Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej związane z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem.
9. PN-EN ISO 8502-3 Ocena pozostałości pyłu na powierzchni do malowania - metoda taśmy samoprzylepnej.
10. PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
11. PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
12. PN-H-97070 Ochrona przed korozją- Pokrycia malarskie. Ogólne wytyczne.
13. PN-EN ISO 4628-1 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania.
14. PN-EN ISO 4628-2 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia.
15. PN-EN ISO 4628-3 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia.
16. PN-EN ISO 4628-4 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania.
17. PN-EN ISO 4628-5 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia.

ST 05.02.02 – ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU

(CPV 45442200-9)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym powierzchni betonowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym powierzchni betonowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Powłoka ochronna – pokrycie elementów betonowych preparatami żywicznymi, na całej powierzchni.

1.4.2. Punkt rosy – temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1 i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2. i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt. 2.

2.2. Powłoka malarska

Do wykonywania powierzchniowego antykorozyjnego zabezpieczenia betonu należy zastosować system z ciekłych wyrobów żywicznych lub komponentów żywicznych poliuretanowych. System musi posiadać aprobatę techniczną i być zgodny z Dokumentacją Techniczną.

2.2.1. Oddziaływanie na beton

Powłoka malarska może być wykorzystana jeżeli:

- redukuje nasiąkliwość powierzchniową betonu;
- redukuje wchłanianie substancji szkodliwych;
- przepuszczalna na zewnątrz dla pary wodnej (nie hamuje dyfuzji pary wodnej);
- zabezpiecza przed wnikaniem (dyfuzją) dwutlenku węgla w głąb betonu;

- zwiększa odporność na działanie soli i mrozu;
- jest nietoksyczna i nieszkodliwa dla środowiska dla środowiska naturalnego;
- pokrywa rysy o rozwarości do 0,15 mm.

2.2.2. Wymagania dla powłok elastycznych

Wymagania dla powłok malarskich elastycznych, przenoszących zarysowania do 0,3 mm, podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla powłok elastycznych

| właściwości | wymagania | metody badań |
|--|-----------------------------------|-------------------------|
| wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża) [MPa] | $R_{sr} = 1,0$ $R_{min} = 0,6$ | PN-B-01814 |
| nasiąkliwość | $\leq 2\%$ | Procedura IBDiM PO-4 |
| grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla pary wodnej [m] | $S_{DH20} \leq 4$ | Procedura ITB LO-2 |
| grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla dwutlenku węgla [m] | $S_{DCO2} \geq 50$ | Procedura ITB LO-6 |
| stan powłoki po 150 cyklach zamarzania i odmrażania w wodzie i soli | bez zmian | Procedura IBDiM PO-2 |
| wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności [MPa] | $R_{sr} = 0,8$ | PN-B-01814 |
| wodoprzepuszczalność | W8 | PN-EN 206+A1 |
| rozwarość przenoszonych rys [mm] | $\leq 0,3$ | Procedura ITB nr 211 |
| odporność na chlorki | $\leq 0,1\%$ | Procedura IBDiM |

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3. i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt. 3.

3.2. Sprzęt do nakładania powłoki malarskiej

Wykonawca przystępujący do zabezpieczania powierzchni betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- pędzli malarskich z naturalnego włosia;
- wałków malarskich;
- agregatów do malowania natryskowego;
- sprzętu do strumieniowo-ściernego oczyszczenia powierzchni betonu ze sprężarkami;
- sprzętu do oczyszczenia betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60-100 MPa);
- brezentowych lub plastikowych folii do pielęgnacji świeżo nałożonych powłok.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4. i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt. 4.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5. i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt. 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

W przypadku, gdy w betonie występują drobne nierówności, należy wyrównać podłoże zaprawą szpachlową tego samego producenta. Szorstkość podłoża nie powinna przekraczać 1,0 mm. Wilgotność podłoża musi odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Technicznej, norm przedmiotowych i aprobat technicznych.

5.3. Warunki przystąpienia do robót

Nie dopuszcza się prowadzenia prac podczas opadów atmosferycznych. Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, podczas prowadzenia robót temperatura podłoża, powietrza i materiałów nie powinna być niższa niż +8°C i musi być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy.

5.4. Nanoszenie powłoki malarskiej

Należy zwracać uwagę, by preparat nakładać na powierzchnię suchą i oczyszczoną, zgodnie z instrukcją producenta. Przy ręcznym malowaniu betonu materiał należy nanosić ruchami z dołu do góry, a po pokryciu całej powierzchni betonu, wyrównać ruchami w kierunku poziomym. W przypadku widocznych nierówności nałożony materiał należy rozprowadzić wałkiem lub pędzlem malarskim ruchami z dołu do góry.

Przy malowaniu natryskowym materiał należy natryskiwać z odległości ok. 1 m, trzymając pistolet pod kątem 90° do powierzchni betonu. Natryskiwanie należy wykonywać równomiernymi ruchami równoległymi (poziomymi), a następnie od góry do dołu. Kolejną warstwę można nanosić dopiero po wyschnięciu warstwy nanoszonej tzn. po ok. 24 godzinach, w zależności od rodzaju materiału i temperatury powietrza.

Zaleca się wykonywać roboty metodą natryskową. Przy ręcznym nakładaniu farb powierzchnię betonu należy wyrównać przez szpachlowanie.

5.5. Sposób pielęgnacji

Powłoki należy chronić przed opadami i intensywnym działaniem promieni słonecznych przez pierwsze 24 godziny po pomalowaniu. Do ochrony powierzchni należy stosować folię polietylenową.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6. i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

6.3. Zakres kontroli jakości robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża – musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzeń, zagłębienia i małe uszkodzenia należy wyrównać masą szpachlującą;
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego według oceny wizualnej;
- pomiar grubości powłoki – powinna być zgodna z wartością podaną przez producenta z dokładnością $\pm 0,15\%$; badanie w formie pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru;

- wytrzymałość na odrywanie podłoża i wykonanej powłoki musi być zgodna z warunkami zawartymi w aprobacie technicznej; w przypadku, gdy nie jest podana, wartość średnia powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa, a wartość minimalna nie mniej niż 1,0 MPa;
- pomiar wytrzymałości powłoki na odrywanie, przynajmniej jedno oznaczenie na każde 25 m i nie mniej niż 5 oznaczeń; wytrzymałość powłoki na odrywanie powinna być zgodna z warunkami zawartymi w aprobacie technicznej; w przypadku, gdy nie jest podana, powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagana wytrzymałość na odrywanie dla powłok antykorozyjnych betonu

| materiały | wytrzymałość na odrywanie [MPa] | |
|----------------------------|---------------------------------|-------------------|
| | wartość średnia | wartość minimalna |
| cienkopowłokowe elastyczne | > 1,0 | 0,6 |

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) zabezpieczonej powierzchni betonu.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne. Odbiorowi podlegają:

- materiały do powlekania;
- przygotowanie do natryskiwania powierzchni;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego (odbiór końcowy), na podstawie stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Techniczną, oceny wizualnej, pomiaru grubości powłoki i pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10. i w **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt. 10.

1. PN-B-01805:1985 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
2. PN-B-01813:1991 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zalecenia powierzchniowe. Zasady doboru.
3. PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
4. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

ST 05.02.03 – ZABEZPIECZENIE I IMPREGNACJA DREWNA

(CPV 45442000-7)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem i impregnacją drewna.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z zabezpieczeniem i impregnacją drewna. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2.

2.2. Preparaty do zabezpieczenia i impregnacji drewna

Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB (Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem. Należy zastosować kompleksowe środki służące do ochrony drewna i materiałów drewnopochodnych przed działaniem ognia, grzybów, pleśni i owadów. Należy wykorzystywać preparaty solne, rozpuszczalne w wodzie, niebarwiące materiałów impregnowanych, nadające się do zabezpieczenia w masie oraz do impregnacji. Głębokość wnikania preparatu w drewno o wilgotności 28% powinna wynosić co najmniej 8 mm, dla drewna o wilgotności 12% – co najmniej 2 mm.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3 i **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE.**

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

Transport wyrobów malarskich powinien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i według PN-C-81400.

4.3. Składowanie materiałów

Materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5 i **ST 05.00.00 ROBOTY MALARSKIE** pkt. 5.

5.2. Stanowisko robocze

Roboty zabezpieczające drewno środkami przeznaczonymi do ochrony drewna powinny być wykonywane na wyodrębnionym stanowisku roboczym, do którego powinny mieć dostęp tylko osoby zatrudnione przy tego rodzaju robotach. Stanowisko robocze powinno:

- mieć powierzchnię dostosowaną do wykonywania impregnacji danego rodzaju materiałów lub konstrukcji;
- być wyposażone w urządzenia niezbędne do prawidłowego wykonania robót w warunkach minimalnego zagrożenia środowiska i osób wykonujących dany rodzaj ochrony drewna;
- umożliwiać zachowanie wymaganych warunków zdrowotnych osobom wykonującym roboty zabezpieczające;
- umożliwić zachowanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy wynikających z aktualnie obowiązujących przepisów;
- być wyposażone w środki i sprzęt ochrony przeciwpożarowej;
- być wyposażone w podstawowe urządzenia higieniczno-sanitarne, w ciepłą wodę środki myjące oraz zestaw pierwszej pomocy lekarskiej.

Roboty zabezpieczające drewno środkami ochronnymi mogą wykonywać jedynie osoby, które uzyskały pozytywną opinię lekarską do wykonywania tego typu robót. Pracownicy powinni być wyposażeni we właściwe okulary i odzież ochronną, która po zakończeniu pracy powinna być przesuszona i przechowywana w szafkach przeznaczonych tylko do przechowywania w/w odzieży.

5.3. Przygotowanie drewna i materiałów drewnopochodnych

Elementy z drewna powinny być odpowiednio przygotowane przed przystąpieniem do nasycania środkami ochrony drewna. Drewno przygotowane do zabezpieczenia tymi środkami powinno być:

- oczyszczone (np. po zakończeniu jego obróbki mechanicznej) ze wszystkiego rodzaju zanieczyszczeń, takich jak resztki kory, łyka, zapraw, powłok malarskich itp.;
- wilgotności nie większej niż 20% w przypadku nasycania środkami olejowymi lub 10% w przypadku nasycania roztworami środków solnych; w przypadku stwierdzenia wilgotności większej od wartości podanych, drewno przeznaczone do zabezpieczenia środkami ochronnymi powinno być dosuszone w suszarniach lub przez sezonowanie; w przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się impregnowanie drewna o wilgotności do 30% w roztworach solnych, pod warunkiem opracowania szczegółowej instrukcji określającej przebieg procesu technologicznego nasycania; drewno o wilgotności wyższej niż 30% dopuszcza się do impregnacji wyłącznie przez kąpiel zimną długotrwałą w roztworach o dużym stężeniu i stosowaniu odpowiednich do tego rodzaju kąpeli środków.

5.4. Metody zabezpieczania drewna

Zabezpieczenie drewna na budowie może być wykonywane metodą:

- powierzchniowego zabezpieczenia przez kąpiel w odpowiednio przygotowanych zbiornikach, opryskiwanie lub smarowanie.

5.4.1. Metoda kąpeli

Długość kąpeli oraz temperatura kąpeli uzależniona jest od instrukcji stosowania opracowanej przez producenta preparatu.

5.4.2. Metoda smarowania

Impregnacja metodą smarowania powinna być stosowana przy niewielkim zakresie robót impregnacyjnych oraz jako zabieg uzupełniający przy metodzie natrysku i kąpeli. Smarowanie, co najmniej dwukrotne w odstępach czasu do 2 i więcej godzin, w zależności od rodzaju środka i temperatury otoczenia, powinno być przeprowadzone za pomocą pędzli, miękkich szczotek itp.

5.4.3. Metoda natrysku

Impregnacja metodą natrysku może być wykonywana za pomocą pistoletów natryskowych podłączonych do sprężarki. Minimalna liczba zabiegów to 2-krotny natrysk, w odstępach do 2 i więcej godzin, w zależności od rodzaju środka i temperatury otoczenia.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) zabezpieczonej powierzchni drewna.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.

1. PN-C-04906:2015-10 Środki ochrony drewna. Ogólne wymagania i badania.
2. PN-C-91400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
3. PN-D-01006:1965 Ochrona drewna. Klasyfikacja i terminologia metod konserwacji drewna.
4. PN-EN 20-1:1994 Środki ochrony drewna. Oznaczanie działania zabezpieczającego przeciwko *Lycetus brunneus* (Stephens). Zabezpieczanie powierzchniowe (metoda laboratoryjna).
5. PN-EN 73:2015-01 Środki ochrony drewna. Przyspieszone starzenie zabezpieczonego drewna poprzedzające badania biologiczne. Procedura starzenia przez odparowanie.
6. PN-EN 113:2000 Środki ochrony drewna. Metoda badania do oznaczania skuteczności zabezpieczania przeciwko podstawczakom rozkładającym drewno. Oznaczanie wartości grzybobójczych.
7. PN-EN 252:2015-01 Metoda poligonowego badania w celu oznaczania względnego działania zabezpieczającego środka ochrony drewna w kontakcie z ziemią.
8. PN-EN 335:2013-07 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Klasy użytkowania: definicje, zastosowanie do drewna litego i materiałów drewnopochodnych.
9. PN-EN 599-1+A1:2014-04 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Skuteczność działania zapobiegawczych środków ochrony drewna oznaczona w badaniach biologicznych. Część 1: Wymagania odpowiadające klasie użytkowania.
10. PN-EN 927-1:2013-06 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe na drewno zastosowane na zewnątrz. Część 1: Klasyfikacja i dobór.
11. PN-EN 1001-1:2007 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Terminologia. Część 1: Wykaz terminów równoważnych.
12. PN-EN 1001-2:2006 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Terminologia. Część 2: Słownictwo.
13. PN-EN 1309-3:2018-03 Drewno okrągłe i tarcica. Metody pomiaru. Część 3: Cechy i biologiczne degradacyjne.
14. PN-EN 15457:2014-10 Farby i lakiery. Laboratoryjna metoda badania skuteczności w powłoce środków ochrony powłok przed grzybami.

ST 06.03.01 – BALUSTRADY STALOWE

(CPV 45421140-7)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją balustrad stalowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z instalacją balustrad stalowych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 2.

2.2. Balustrady

Konstrukcja balustrad powinna zostać wykonana ze stali S235.

Powierzchnia balustrad musi zostać zabezpieczona antykorozyjnie i przeciwpożarowo zgodnie z **ST 05.02.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI STALI** i **ST 14.02.02 NATRYSKIWANIE CIEPLNE POWŁOK CYNKOWYCH**

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 3.

Wykonawca przystępujący do montażu balustrad stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania ze spawarek i sprzętu pomocniczego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport balustrad

Segmenty balustrad mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dopuszczonymi do ruchu drogowego, pod warunkiem zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem i deformacją.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 5.

5.2. Kolejność wykonania robót

Montaż balustrad należy przeprowadzić według następującej kolejności:

- wykonanie próbnego montażu balustrady w wytwórni;
- sprawdzenie miejsc mocowania balustrady;
- zabezpieczenie elementów konstrukcji przed uszkodzeniami i zabrudzeniami przy montażu;
- wykonanie montażu na placu budowy i zaznaczenie miejsc kotwienia;
- wykonanie otworów kotwiących;
- montaż i kotwienie balustrady;
- naprawa drobnych uszkodzeń powłoki;
- usunięcie zabezpieczeń i resztek z montażu.

5.3. Szczegółowe zasady wykonania robót

Słupy balustrad należy zamocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający przeniesienie obciążeń wymaganych w normach i przepisach. Elementy kotwiące balustradę nie mogą powodować powstawania mostków termicznych i zagrożenia powstawania przecieków i zacieków z wody deszczowej. Kotwienie podstawy słupa w podłożu nie może spowodować uszkodzenia warstw izolacji termicznej, przeciwwodnej, przeciwwilgociowej i paroizolacji. Śruby kotwiące nie mogą być dostępne do odkręcenia dla osób postronnych. Mocowanie wypełnienia i pochwyty balustrady powinno spełniać wymogi jak dla słupów balustrady.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) zainstalowanej balustrady.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 9.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 10.

ST 14.02.02 – NATRYSKIWANIE CIEPLNE POWŁOK CYNKOWYCH

(CPV 45442200-9)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego przez natryskiwanie cieplne powłoki cynkowej na elementy stalowe balustrady.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego przez natryskiwanie cieplne powłoki cynkowej na elementy stalowe balustrady. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2

2.2.1. Materiały do metalizacji

Materiał powłokowy natryskiwany cieplnie z cynku ZN99,99 powinien być zgodny z PN-EN ISO 14919:2002[7].

2.2.2. Materiały do czyszczenia powierzchni stali

2.2.2.1. Materiały do odtłuszczania powierzchni

Do odtłuszczania powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. Zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. Z wodnych środków myjących zaleca się średnio alkaliczne fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.2.2.2. Materiały do obróbki strumieniowo-ścierniej

Do przygotowania powierzchni należy użyć jednego z następujących materiałów ściernych:

- śrutu z żeliwa utwardzonego, wg PN-EN ISO 11124-2:2000 [3],
- żuźla pomiedziowego, wg PN-EN ISO 11126-3:2000 [4],
- żuźla paleniskowego, wg PN-EN ISO 11126-4:2002 [5],
- elektrokorundu, wg PN-EN ISO 11126-7:2001[6].

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. Materiały ścierne używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ścierną tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób. Odpowiednią chropowatość można uzyskać tylko przez stosowanie ostrokatnego materiału ściernego.

Wielkość ziarna materiału ściernego powinna być każdorazowo dobrana do konkretnego przypadku. Wielkość ta na ogół zawiera się między 0,5 mm i 1,5 mm.

Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo-ścierną również powinno być wystarczająco czyste i suche, aby uniknąć zanieczyszczenia materiału lub powierzchni części przeznaczonej do natryskiwania.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum 5÷7 m³/min sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. 0,6÷1,2 MPa. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. 1,0 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÷80 m² powierzchni, a w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej ok. 20 000 m², 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 Roots'a o mocy 30 kW). Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30÷50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po oślonięciu 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.

3.3. Sprzęt do metalizacji

Do metalizacji można używać urządzeń gazowych lub łukowych.

Przy projektowaniu liczby koniecznych urządzeń do metalizacji można założyć wydajność 20÷50 m²/zmianę roboczą z jednego urządzenia z łukiem elektrycznym i 5÷20 m²/zmianę roboczą z jednego urządzenia gazowego; do jednego urządzenia potrzeba 15 kW mocy (w przypadku obiektu 20 000 m² i dwumiesięcznego terminu wykonania robót, przy grubości metalizacji ok.

150÷200 μm, należy mieć 4 urządzenia łukowe i 2 gazowe).

3.4. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1:2002 [11] w przypadku obróbki strumieniowo-ścierną na sucho i wg PN-EN ISO 8501-4:2008 [24] w przypadku czyszczenia wodą i wg standardów International „Slurryblasting Standards”

[25] w przypadku obróbki hydrościerną,

– wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3:2004 [15],

– wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PN-EN-ISO 8503-2:1999 [26] lub inny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni,

– taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000 [27],

- konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami PN-EN ISO 8502-5:2005 [19] i PN-EN ISO 8502-9:2002 [20] 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,
- elektromagnetyczny lub elektroniczny grubościomierz do pomiaru grubości powłok,
- przyrząd do pomiaru przyczepności powłok (hydrauliczny lub pneumatyczny).

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport rozpuszczalników

Transport rozpuszczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych, zgodnie z PN- C-81400:1989 [23].

4.3. Transport elementów metalizowanych

Przy transporcie elementów z powłokami metalizowanymi zalecana jest ostrożność z uwagi na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, powłoka metalizacyjna powinna być wykonana w wytwórni zgodnie z PN-EN ISO 2063:2006 [9].

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dostępnej w każdej chwili dla Inżyniera dokumentacji kontroli wewnętrznej zawierającej:

- ☐ warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót,
- ☐ wilgotność i temperaturę podłoża,
- ☐ przygotowanie podłoża do metalizacji,
- ☐ grubość naniesionych warstw powłok (sealera i powłoki metalizacyjnej),
- ☐ długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

Wymagania wobec Wykonawcy zabezpieczenia antykorozyjnego zostały podane w ST M-14.02.01a[2].

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie powierzchni do metalizacji

5.2.1.1. Wymagania ogólne

Powierzchnia metalowa powinna być tak przygotowana, aby powstała technicznie czysta powierzchnia gwarantująca dobrą przyczepność powłoki natryskiwanej. Należy usunąć wszystkie odpryski spawalnicze i resztki zużyła spawalniczego; spoiny i miejsca lutowania należy szczególnie starannie przygotować. Powinny być usunięte wszystkie tlenki, ślady olejów, tłuszczów i innych podobnych zanieczyszczeń. Chropowatość powierzchni powinna umożliwiać dobre zakleszczenie mechaniczne powierzchni natryskiwanej. Podczas prac przygotowawczych, aż do rozpoczęcia natryskiwania powierzchnie powinny być suche.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, powierzchnię stali do metalizacji należy przygotować zgodnie z PN-EN 13507:2002 [14].

Powierzchnia przygotowana do metalizacji powinna być oczyszczona przynajmniej do stopnia Sa2 ½ dla powłok cynkowych o grubości od 150 do 200 µm i do stopnia Sa 3 dla powłok grubszych, wg PN-ISO 8501-1:2002 [11]. Z przygotowania powierzchni do metalizacji Wykonawca powinien sporządzić protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w załączniku 2.

5.2.1.2. Metody przygotowania powierzchni do metalizacji natryskowej

a) Odtłuszczenie

Przed obróbką należy bardzo starannie usunąć z powierzchni wszelkie ślady zanieczyszczeń z oleju i tłuszczów. Szczególną uwagę należy zwrócić na otwory i kanały. Powinien być umożliwiony odpływ cieczy z czyszczonej konstrukcji. Odtłuszczenie można wykonywać przez podgrzewanie, zanurzenie lub spryskiwanie, z dodatkowym wspomaganie mechanicznym lub bez niego z użyciem ultradźwięków, szczotek względnie strumieniem pary. Do

odtłuszczenia można stosować środki myjące wg pktu 2.2.2.1. Po odtłuszczeniu powierzchnię należy spłukać czystą świeżą wodą i wysuszyć.

b) Obróbka strumieniowo-ścierna

Przed czyszczeniem należy zeszlifować krawędzie cięte na gorąco. Następnie przy pomocy obróbki strumieniowo-ścierniej należy usunąć z powierzchni zanieczyszczenia w postaci rdzy, zgorzeliny (warstw tlenków), zadziorów, nierówności po spawaniu. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 8504-2:2002 [13]. Parametry obróbki strumieniowo-ścierniej powinny umożliwiać uzyskanie stopnia chropowatości Ry5 50-70 µm wg PN-ISO 8503-4:1999 [10]. Należy wygładzić spoiny oraz usunąć topnik po spawaniu przy pomocy szlifowania, tak aby niemożliwe było gromadzenie się zanieczyszczeń w obrębie spoin. Wszystkie krawędzie należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż $r = 2$ mm.

W procesie obróbki strumieniowo-ścierniej należy przestrzegać następujących zasad:

1. obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od 5°C przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85 %. Na wolnym powietrzu wykonywać czyszczenie tylko przy dobrej pogodzie (niedopuszczalne jest wykonywanie czyszczenia przy silnym wietrze lub opadach atmosferycznych),
 2. należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo,
 3. nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni,
 4. odległość między narzędziem a podłożem powinna wynosić od 200 mm do 400 mm,
 5. nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni. Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierniej.
- Okres od ukończenia

przygotowania powierzchni obróbką strumieniowo-ścierną do rozpoczęcia natryskiwania powłoki metalizacyjnej powinien być krótszy niż:

- 8 godzin przy przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 godziny - na otwartym powietrzu w temperaturze powyżej 15°C i wilgotności względnej poniżej 65 %,
- 0,5 godziny - na otwartym powietrzu pod zadaszeniem, przy wilgotności względnej 90 %.

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to należy ją ponownie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Sam pył i kurz można usunąć z oczyszczonych powierzchni przy pomocy szczotek z włosia, przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych,

6. osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.

c) Czyszczenie końcowe

Dokładne czyszczenie końcowe powierzchni obrabianej strumieniowo-ściernie z resztek materiału ściernego i pyłu należy przeprowadzić za pomocą odsysania lub odmuchiwania suchym i pozbawionym oleju strumieniem sprężonego powietrza.

5.2.2. Natryskiwanie powłoki metalizacyjnej

Natryskiwanie cieplne należy rozpocząć niezwłocznie po przygotowaniu powierzchni metodą obróbki strumieniowo-ścierniej, gdy powierzchnia pozostaje jeszcze sucha i czysta, i nie pojawiło się na niej żadne widoczne utlenienie. Przerwa powinna być możliwie jak najkrótsza, zwykle poniżej 4 godzin, zależnie od miejscowych warunków (patrz pkt.5.2.1.2.). Jeżeli zauważy się pogorszenie jakości powierzchni przeznaczonej do natryskiwania, należy ją ponownie przygotować wg pktu 5.2.1.

Natryskiwanie nie powinno być wykonywane w warunkach, które mogą prowadzić do kondensacji pary wodnej na powierzchni przeznaczonej do metalizacji. Powłoki metalizacyjne można wykonywać przy temperaturze powietrza wyższej niż +5°C, przy wilgotności względnej powietrza niższej od 85 %, oraz gdy temperatura elementu jest wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy otoczenia. Robót nie można wykonywać w czasie deszczu, mgły, przy silnym wietrze. Wzór protokołu z warunków klimatycznych podano w załączniku 1.

Bezpośrednio przed natryskiwaniem powierzchnia powinna być sucha i pozbawiona kurzu, tłuszczu, zgorzeliny, rdzy i innych zanieczyszczeń.

Powierzchnie stalowe, które podczas procesu nie powinny być natryskane należy przed rozpoczęciem natryskiwania odpowiednio osłonić. Można do tego wykorzystać taśmy samoprzylepne, twarde drewno, gumę, silikon lub zabezpieczenia metalowe. W żadnym przypadku materiał użyty na osłony nie powinien zanieczyścić pokrywanej powierzchni.

Ciśnienie gazów dla pistoletów płomieniowych oraz warunki prądowe dla pistoletów łukowych powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń.

Podczas natryskiwania należy zapewnić odpowiednie odległości pistoletów od płaszczyzny natryskiwanej, które wynoszą zwykle 150□200 mm i powinny być zgodne z instrukcją obsługi urządzenia.

Przy ręcznym nakładaniu powłok w celu uzyskania równomiernej grubości powłoki pistolet należy prowadzić ruchem jednostajnym w taki sposób, by każde następne pasmo zachodziło na uprzednio wykonane na połowę jego wysokości. Dla uzyskania właściwej, żądanej grubości, należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, by kierunki nakładania

w następujących po sobie warstwach były prostopadłe w stosunku do siebie. Przy natryskiwaniu na elementy przewidziane do spawania, należy w miejscu przewidywanych spawów pozostawić nie pokryty pas materiałem metalizacyjnym o szerokości około 50 mm, który należy pokryć łatwą do usunięcia powłoką ochronną (gruntem ochrony czasowej nie przeszkadzającym w pracach spawalniczych) lub zakleić taśmą.

W czasie spawania należy chronić powierzchnię z wykonaną powłoką metalizacyjną osłonami z blachy, by nie dopuścić do osadzania się na niej odprysków rozgrzanego metalu.

Po zakończeniu montażu fragmenty powierzchni przewidziane do uzupełniającej metalizacji należy poddać obróbce strumieniowo-ścierniej, osłaniając powierzchnie metalizowane przed działaniem ścierniwa. Po dokładnym oczyszczeniu należy uzupełnić powłokę metalizacyjną tak, by nowa powłoka zachodziła na uprzednio wykonaną.

5.2.3. Powłoka metalizacyjna

Metalizację należy wykonać z cynku ZN99,99, spełniającego wymagania PN-EN ISO 14919:2002[7].

Natryskana powłoka powinna mieć jednolity wygląd, powinna być pozbawiona pęcherzy i miejsc niepokrytych oraz niezwiązanych cząstek materiału. Powinna być wolna od wad, które mogą mieć szkodliwy wpływ na trwałość powłoki i mogą ograniczyć jej przewidywane zastosowanie. Porowatość powłoki powinna być nie większa niż 40% objętości.

Grubość powłoki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i nie powinna być mniejsza niż 150 µm. Gdy powłoka jest zbyt cienka, można uzupełnić jej grubość, pod warunkiem, iż powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu i nie wykazuje śladów korozji.

W przypadku niedostatecznej przyczepności powłoki, odstawania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy całą powłokę należy usunąć i wykonać ją ponownie, po powtórnej obróbce strumieniowo-ścierniej. Powłoki metalizowane należy pokryć powłokami malarskimi wg rodzaju i zasad określonych w ST M-14.02.01a [2].

Możliwie szybko po zakończeniu metalizacji, zanim powłoka metalizacyjna wchłonie jakąkolwiek wilgoć (nie później niż po 4 godzinach) należy uszczelnić powłokę metalizacyjną poprzez naniesienie powłoki technologicznej z materiału od dużej penetrowalności i zwilżalności podłoża (na bazie niskocząsteczkowej żywicy, zużycie 70÷200 g/m²). Do wykonania powłoki uszczelniającej należy stosować odpowiednią farbę – sealer. Grubość powłoki uszczelniającej powinna być zgodna z

wymaganiami producenta (około 20 µm). Miejsca uszkodzeń powłok metalowych natryskowanych cieplnie należy zabezpieczać tą samą technologią lub stosować farby, które są zawiesiną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce). Do czasu nałożenia powłok malarskich metalizowane powierzchnie muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Z kontroli powłoki metalizacyjnej Wykonawca przedstawi protokół. Wzór protokołu podano w załączniku 2.

5.2.4. Warunki dotyczące bezpieczeństwa pracy

5.2.4.1. Czynności wstępne

Przed przystąpieniem do robót antykorozyjnych należy:

- sprawdzić wszystkie środki dostępu (rusztowania, wózki, drabiny itp.); pracownicy biorący udział w procesie muszą znać maksymalne dopuszczalne obciążenie i nigdy go nie przekraczać,
- sprawdzić, czy wszystkie stanowiska pracy spełniają wymagania szczegółowo podane w „Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 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) [28],
- sprawdzić, czy wszystkie wyroby (środki odłuszczone i rozpuszczalniki) posiadają, zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami) [29] karty charakterystyki substancji niebezpiecznej,
- zapoznać pracowników ze szczegółami procesu technologicznego,
- sprawdzić w kartach charakterystyki substancji niebezpiecznych, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- w wypadku prac na gotowym obiekcie, wykonać odpowiednie osłony i zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu gleby i wód.

5.2.4.2. Czyszczenie powierzchni

Przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni należy:

- sprawdzić, czy operatorzy sprzętu posiadają odpowiednie uprawnienia,
- skontrolować, czy pracownicy posiadają odpowiednie ubranie ochronne przed uderzeniem cząstek ścierniwa,

- przetestować węże doprowadzające powietrze i ścierniwo wraz ze złączkami ciśnieniem wyższym niż robocze,
 - sprawdzić zawory bezpieczeństwa, czujniki blokujące i zabezpieczenia przeciwdziałające uszkodzeniu ciała,
 - sprawdzić, czy obróbka strumieniowo-ścierna nie zagraża innym pracownikom lub urządzeniom,
 - w sytuacji, gdy pracownik obsługujący dyszę nie widzi operatora oczyszczarki, ustalić sposób komunikacji między nimi,
 - sprawdzić, czy powietrze doprowadzone do hełmów jest odpowiedniej czystości i czy jest podłączona sygnalizacja wzrostu temperatury i obecności tlenu węgla,
 - sprawdzić, czy wentylacja zapewni wystarczająco niski poziom zapylenia, jeśli elementy konstrukcji są czyszczone w warsztatach, w pomieszczeniach nie będących typowymi komorami śrutowniczymi.
- Dopuszczalne stężenie pyłów określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. z 2005 r. nr 212, poz. 1769) [30].

5.2.4.3. Natryskiwanie cieplne

Przed przystąpieniem do metalizacji należy zlokalizować i usunąć możliwe źródło ognia (spawanie, szlifowanie, grzejniki, urządzenia elektryczne nie będące w wersji przeciwwybuchowej). Należy sprawdzić sprzęt do aplikacji, węże powietrzne i złączki przetestować ciśnieniem wyższym od roboczego, Należy ściśle przestrzegać wszystkich zapisów „Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 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) [28].

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

6.2 Sprawdzenie jakości materiałów do wykonania metalizacji

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji

Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji obejmuje:

- a) sprawdzenie warunków klimatycznych przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni
Warunki, w jakich będzie wykonywane czyszczenie powierzchni powinny być zgodne z pktem 5.2.1.2,
- b) wizualną ocenę przygotowania powierzchni do metalizacji wg PN-EN-ISO 8501-1:2002 [11] i PN ISO 8501- 1/AD1:1998/Apl:2002 [12]
Powierzchnię stali należy obejrzeć w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100 W i porównać z fotografiami wzorców zamieszczonych w normie. Wzorce należy umieścić obok ocenianej powierzchni. Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowi ocenianej powierzchni stalowej. Stopień oczyszczenia powierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ale nie niższy niż Sa2 ½ dla powłok cynkowych o grubości od 150 do 200 µm i Sa 3 dla powłok grubszych,
- c) sprawdzenie dopuszczalnych wad powierzchni przygotowanej do metalizacji, przyjmowane jak dla „P3”, wg PN-ISO 8501-3:2004 [15],
- d) ocenę chropowatości powierzchni:
Ocenę należy przeprowadzać wg PN-ISO 8503-4:1999 [10]. Chropowatość powierzchni powinna wynosić Ry5 = 50÷70 µm. Podczas badania chropowatości należy unikać zanieczyszczenia powierzchni przygotowanych części. Należy zwrócić uwagę, czy nie nastąpił niepożądany ubytek materiału, spowodowany zbyt intensywną obróbką strumieniowo-ścierną,
- e) ocenę stanu zatłuszczenia powierzchni:

Ocenę ilościową przeprowadza się poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresle'a wg PN-EN ISO 8502-6:2000

[16] z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu. Nie wszystkie tłuszcze można zdjąć i oznaczyć tą metodą. 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- H-97052:1970 [17]. 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. Powierzchnia przygotowana do metalizacji powinna wykazywać brak zatłuszczenia,

f) ocenę stanu zapylenia powierzchni:

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000 [18]. Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A 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. Powierzchnia przygotowana do metalizacji powinna wykazywać brak zapylenia.

g) ocenę zanieczyszczeń jonowych na powierzchni, przeprowadzoną dwoma metodami:

1) Metodą zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni opisaną w normie PN-EN ISO 8502-5:2005 [19]. 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 □ Scm-1. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml 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 teŹ w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza. Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń (punktów pomiarowych)jonowych powinna wynosić:

| Wielkość powierzchni w m ² | Liczba punktów pomiarowych |
|---------------------------------------|---|
| Do 100 | 5 |
| 101 ÷ 1000 | 10 |
| 1 001 ÷ 5000 | 20 |
| powyżej 5000 | 20 punktów na każde 5000 m ² |

2) Oznaczaniem zanieczyszczeń w zdjętej próbce dokonany wg PN-EN ISO 8502-9:2002 [20]. 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 □ C podaje się w mS/m. Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

h) sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4:2000 [21] i PN-EN ISO 8502- 8:2006 [22].

6.4. Kontrola nakładania powłoki metalizacyjnej

W trakcie natryskiwania powłoki metalizacyjnej należy sprawdzać warunki pogodowe (temperaturę powietrza i elementu, wilgotność powietrza, temperaturę punktu rosy otoczenia, brak opadów, mgły, silnego wiatru) oraz technologiczne (odległość natryskiwania, ciśnienie gazów bądź napięcie i natężenie prądu w zależności od stosowanej aparatury, które powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń, sposób nanoszenia powłoki). Warunki w trakcie nakładania powłoki metalizacyjnej powinny być zgodne z podanymi w pkcie 5.2.3.

6.5. Ocena jakości powłoki metalizacyjnej

6.5.1. Wygląd

Powierzchnia powłoki powinna mieć jednolity wygląd, powinna być pozbawiona pęcherzy lub miejsc niepokrytych oraz niezwiązanych cząstek metalu lub wad, które mogą mieć szkodliwy wpływ na trwałość powłoki i mogą ograniczyć jej przewidywane zastosowanie.

6.5.2. Grubość powłoki

Pomiar grubości należy wykonać metodą magnetyczną zgodnie z PN-EN ISO 2178:1998 [8]. Grubość miejscową określa się jako średnią arytmetyczną z 10 pomiarów wykonanych na powierzchni odniesienia 1 dm², rozmieszczonych zgodnie z PN-EN ISO 2063:2006 [9], pkt. 7.1.3. Pomiar grubości miejscowej, w celu określenia charakterystycznej grubości minimalnej wykonuje się w punktach wskazanych przez Inżyniera

6.5.3. Przyczepność

Przyczepność powłoki metalizacyjnej należy badać metodą odrywania wg PN-EN ISO 2063:2006 [9]. Przyczepność powłoki powinna ≥ 5 MPa.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m²) powierzchni powłoki metalizacyjnej na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie.

Obmiar nie powinien zawierać innych robót niż wykazanych w dokumentacji projektowej ujętych w przedmiarze robót i w ślepym kosztorysie z wyjątkiem zaakceptowanych przez Inżyniera.

Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8. Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót ulegających zakryciu.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

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 wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni do metalizacji (w tym obróbka krawędzi i spoin),
- nałożenie powłoki metalizacyjnej zgodnie z zastosowaną technologią, z zabezpieczeniem kolejno nakładanych warstw powłoki,
- nałożenie powłoki uszczelniającej (sealera),
- wykonanie niezbędnych rusztowań stojących i ich przekładanie,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,
- zabezpieczenie wykonanej powłoki przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- demontaż i usunięcie rusztowań,
- uporządkowanie miejsca robót.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

3. 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
4. PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. żużel pomiedziowy
5. PN-EN ISO 11126-4:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: żużel pomiedziowy
6. PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 7: Elektro-korund
7. PN-EN ISO 14919:2002 Natryskiwanie cieplne. Druty, pręty i żyłki do natryskiwania płomieniowego i łukowego. Klasyfikacja. Techniczne warunki dostawy
8. PN-EN ISO 2178:1998 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna
9. PN-EN ISO 2063:2006 Natryskiwanie cieplne. Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Cynk, aluminium i ich stopy
10. PN-EN ISO 8503-4:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego
11. PN-ISO 8501-1:2002 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
12. PN-ISO 8501-1/ AD1:1998/Apl:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek AD1)
13. PN-EN ISO 8504-2:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna.
14. PN-EN 13507:2002 Natryskiwanie cieplne. Przygotowanie powierzchni metalowych przedmiotów i części przed natryskiwaniem cieplnym
15. PN-ISO 8501-3:2004 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
16. PN-EN ISO 8502-6:2000 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
17. PN- H-97052:1970 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
18. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
19. 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)

20. 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
21. 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
22. PN-EN ISO 8502-8:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci
23. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
24. PN-EN ISO 8501-4:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej związane z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem
25. Wzorce firmy Interational „Slurryblasting Standards”
26. PN-EN ISO 8503-2:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca
27. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
- 10.3. Inne dokumenty
28. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu ciepłym (Dz. U. z 2004 r. nr 16, poz. 156)
29. 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)
30. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. z 2005 r. nr 212, poz. 1769)

ST 15.01.02 – IZOLACJE POWŁOKOWE

(CPV 45260000-7)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z izolacjami powłokowymi.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1., które zostaną zrealizowane w ramach zadania **KŁADKA PIESZO-ROWEROWA NAD ZABYTKOWYM KANAŁEM RADUNI NA WYSOKOŚCI DWORU FERBERÓW I PARKU LEŚNEGO – W RAMACH BUDŻETU OBYWATELSKIEGO 2018.**

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z izolacjami powłokowymi. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 1 i **ST 02.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE** pkt 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 2

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,

umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.)

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi świadectwa (certyfikaty) Producenta potwierdzające właściwości i trwałość materiału hydroizolacji wraz ze szczegółowym opisem i wynikami wykonanych badań jakości.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji bitumicznej elementów betonowych według zasad niniejszych ST są następujące materiały izolacyjne:

2.2. Materiały do gruntowania i izolacji właściwej

Roztwory bitumiczne (asfaltowe) do gruntowania oraz izolowania powierzchni betonowych, dostosowane do warunków środowiska w pobliżu obiektu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu agresywnych wód gruntowych należy zastosować materiały izolacyjne odporne na występującą agresywność wód.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót (izolacji) winien przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania proponowane do zastosowania materiały.

Do wykonania izolacji cienkiej można stosować następujące materiały:

- a) do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.),
- b) do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m² powierzchni zabezpieczanej.

Grubość wykonanej izolacji przeciwwilgociowej musi być zgodna z Aprobatą techniczną.

Należy stosować materiały do wykonania izolacji powłokowej z dodatkami syntetycznymi np. epoksydowo-bitumiczne.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 3.

Wykonawca przystępujący do montażu balustrad stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania ze spawarek i sprzętu pomocniczego.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien podać w metodzie wykonania dane sprzętu, który zamierza stosować w celu wykonania izolacji przeciwwilgociowej.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak:

- pędzle,
- wałki,
- szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych
- oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwoolejowym).

Zastosowany sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

Roztwór asfaltowy powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,

- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

Transport, przenoszenie i składowanie materiałów hydroizolacyjnych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwodną należy układać zgodnie z zaleceniami Producenta na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim i wolnym od plam olejowych i pyłu. Dopuszcza się układanie materiału hydroizolacyjnego na wilgotnym podłożu, jeśli Producent materiału przewidział taką możliwość. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobaty technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera.

Masy izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych *pomieszczeniach* (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

5.2.2. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. Zaleca się układanie izolacji na betonie po 28 dniach od jego ułożenia. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Powierzchnie betonowe należy przed gruntowaniem odpowiednio przygotować, po usunięciu nacieków mleczka cementowego niezwiązanego kruszywa, kurzu i innych zanieczyszczeń powierzchnia betonu powinna być odkurzona lub oczyszczona strumieniem sprężonego powietrza i odtłuszczona. Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobatę techniczną.

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814:1992,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

5.2.3. Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować materiałami firmowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych. Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Przed nałożeniem materiału gruntującego lub izolacji przeciwwilgociowej, Wykonawca powinien określić, czy wilgotność podłoża betonowego, na którym ma być układana hydroizolacja jest zgodna z zaleceniami Producenta

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z materiału hydroizolacyjnego,
- środek gruntujący należy dokładnie i równomiernie rozprowadzić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących,
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania,
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

5.2.4. Wykonanie izolacji

Materiał powłoki ochronnej należy przygotować do użycia zgodnie z instrukcjami Producenta. Ilości dopuszczonych przez Producenta rozpuszczalników i dodatków powinny być zgodne z jego wymaganiami. Występowania złuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad jest niedopuszczalne.

Powierzchnię izolowaną należy powleć roztworem asfaltowym na zagruntowanym podłożu zgodnie z zaleceniami Producenta.

Należy dbać, aby roztwór asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z instrukcją Producenta lub PN-B-24620:1998.

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy.

Zagruntowaną powierzchnię należy powleć roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m² dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych powinna być zgodna z zaleceniami Producenta.

Po wykonaniu robót należy usunąć z powierzchni hydroizolacji wszelkie tłuszcze i oleje, a na polecenie Inżyniera ułożyć dodatkową powłokę ochronną, jeżeli usunięcie tych zanieczyszczeń w jakimkolwiek stopniu może zmniejszyć skuteczność wykonanej powłoki.

Powierzchnię betonu z wykonaną izolacją przeciwwodną należy chronić przed światłem słonecznym, deszczem, wiatrem i innymi niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi zgodnie z zaleceniami i wymaganiami Producenta

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 6.

Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie metody wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowej na drogowym obiekcie mostowym sprawują:

- Inżynier,
- Wykonawca,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

6.3. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić:

- a) warunki atmosferyczne – temperaturę, wilgotność powietrza,
- b) stan podłoża – przygotowanie zgodnie z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
- c) wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814:1992
- d) dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych materiałów - zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi lub Aprobatami technicznymi oraz czy okresy gwarancji nie są przekroczone,

6.4. Sprawdzenie zagruntowania podłoża betonowego:

- a) należy ocenić wizualnie stan powłoki gruntującej: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- b) kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji,

6.3. Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej:

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na kontroli:

- a) zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- b) całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej,
- c) wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru;
- sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie wymagane pomiary, badania i sprawdzenia dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Techniczną. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- ST z wprowadzonymi zmianami w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych;
- protokoły odbiorów częściowych;
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Technicznej. Wyniki badań należy zamieścić w protokole odbioru końcowego zawierającego metrykę z danymi o obiekcie budowlanym.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
- przygotowanie powierzchni betonu pod izolację
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.

10. Przepisy związane

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w **ST 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE** pkt. 10.