

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

REMONT KŁADKI PIESZEJ ZLOKALIZOWANEJ NAD RZEKĄ ŁYDYNIĄ PRZY UL. KOPERNIKA W CIECHANOWIE

ZAMAWIAJĄCY	Gmina Miejska Ciechanów, Plac Jana Pawła II 6, 06-400 Ciechanów	
WYKONAWCA	Scanlaser Pracownia Badań i Technik Pomiarowych Sp. z o.o., ul. Lwowska 199A/113, 33-100 Tarnów	
AUTOR	inż. Robert Zembrzusi	
Ciechanów, dnia 27.10.2025r.		

Spis treści

1.00. PRZEPISY OGÓLNE	3
2.00. BETON.....	15
3.00 NAPRAWY POWIERZCHNI ŻELBETOWYCH	29
4.00. KONSTRUKCJE STALOWE.....	32
5.00. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWEJ.....	43
6.00. IZOLACJE.....	61
7.00. INNE ROBOTY MOSTOWE.....	64
8.00 RUSZTOWANIA I POMOSTY ROBOCZE.....	66
9.00 NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA	69
10.00. KOTWIENIE PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH ZA POMOCĄ KOTEW CHEMICZNYCH	83
11.00. WYKONANIE DYŁATACJI POMIĘDZY CHODNIKIEM A PŁYTĄ ŻELBETOWĄ KŁADKI PIESZEJ	85

STOSOWANE SKRÓTY :

- GDDKiA - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
- IBDiM- Instytut Badawczy Dróg i Mostów
- BN- Branżowa Norma
- PN- Polska Norma
- KPED- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych
- ST - Specyfikacje Techniczne

1.00. PRZEPISY OGÓLNE

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zadaniem pn.„, **Remont kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie**”.

1.2. Zakres stosowania ST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót Budowlanych.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Zakres robót objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną obejmuje wykonanie wszystkich prac związanych z remontem kładki pieszej nad rzeką Łydynią w Ciechanowie, w szczególności:

- rozbiórkę istniejącej nawierzchni bitumicznej i betonowej,
- oczyszczenie i przygotowanie powierzchni betonowych i stalowych,
- reprofilację powierzchni betonowych zaprawami naprawczymi klasy R4 w systemie PCC,
- naprawę i zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych (w tym balustrad i dźwigarów),
- wykonanie nowych powłok ochronnych z zastosowaniem podkładów epoksydowych i elastycznych powłok poliuretanowych,
- wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego AC11S,
- uszczelnienie dylatacji przy użyciu taśm dylatacyjnych wklejanych na masy polimerowe,
- zabezpieczenie i uporządkowanie terenu budowy,
- wywóz i utylizację odpadów budowlanych zgodnie z przepisami o ochronie środowiska.
-

Zakres robót obejmuje również wszystkie czynności pomocnicze, tymczasowe oraz towarzyszące, niezbędne do prawidłowego i kompletnego wykonania zadania.

1.4. Określenia podstawowe.

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno - użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny).

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszego i odpowiednio utwardzony.

Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu.

Droga - wyznaczony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju oraz pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej technicznej korespondencji pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów

Inżynier - osoba wymieniona w Warunkach Szczegółowych Kontraktu wyznaczona przez Zamawiającego, o której jest poinformowany Wykonawca, odpowiedzialna za nadzorowanie Wykonawcy, administrację Kontraktem, potwierdzenie płatności należnych Wykonawcy, prezentowanie i wycenę zmian w Kontrakcie, udzielanie zgody na przedłużanie terminów.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni, wraz ze sposobem ich połączenia.

Konstrukcja nośna (prześło obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.

Korona drogi - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona od góry koroną drogi i skarpami rowów.

Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

Kontrakt - stanowi umowę między Zamawiającym, a Wykonawcą.

Kosztorys ofertowy - wyceniony kompletny kosztorys.

Księga Obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

Ława fundamentowa - element konstrukcyjny przekazujący obciążenia z konstrukcji filara lub przyczółka na grunt lub pale.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe lub płytę pomostu i zapewniających dogodny warunki dla ruchu :

- a) **Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną, a podbudową (lub izolacją pomostu) zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę lub płytę pomostu.
- c) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa składa się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- d) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Składa się z dwóch warstw.
- f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża.

Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju osi drogi lub obiektu mostowego.

Obiekt mostowy - most, przepust, wiadukt, kładka

Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

Pal - element konstrukcyjny przekazujący obciążenia z ławy fundamentowej na głębokie warstwy gruntu nośnego.

Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Przedsięwzięcie budowlane - całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

Przepust - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego.

Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego; składa się z pełnej ściany, słupów.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.

Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Szerokość całkowita obiektu (mostu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

Ślepy Kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Wiadukt - obiekt zbudowany nad drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i kolejowej.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno - użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

Zamawiający - jednostka budżetowa, która zatrudnia Wykonawcę do wykonania Robót

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

1.6. Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy.

0.0.1.6.1. Zakres robót.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót mostowych.

0.0.1.6.2. Utrzymanie robót podczas budowy.

1. Wykonawca powinien utrzymywać Roboty do czasu końcowego lub częściowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru.
2. Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie budowli w zadowalającym stanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym razie Inżynier może natychmiast zatrzymać roboty.

1.7. Zasady kontroli i odbioru robót.

1.7.1. Inżynier

1. Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na osądzie inżynierskim. Inżynier uwzględni wszystkie fakty związane z rozważaną kwestią, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i badaniach materiałów drogowych, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię, włączając wszelkie uwarunkowania sformułowane w Kontrakcie i Projekcie, wymagania Specyfikacji, a także normy i wytyczne państwowe.
2. Inżynier jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów. Inżynier odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w Projekcie i Specyfikacjach.
3. W przypadku opóźnień realizacyjnych budowy, stwarzających zagrożenie dla finalnego terminu zakończenia zadania, Inżynier ma prawo wprowadzić na określone roboty Podwykonawcę na koszt Wykonawcy.

1.7.2. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami.

1. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z projektem i wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz w Specyfikacji Technicznej.
2. Cechy materiałów i elementów budowli powinny być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, albo z wartościami średnimi określonego przedziału tolerancji. Przedział tolerancji określa się w celu uwzględnienia przypadkowych, małych odchyleń od wartości docelowych, które są nieuniknione ze względów praktycznych. Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy materiałów lub elementów Robót nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.
3. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacjami i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu Robót, to takie materiały i roboty powinny być odrzucone.

1.8. Teren budowy i dokumenty budowy.**1.8.1. Przekazanie terenu budowy.**

1. Inżynier przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację reperów.
2. W okresie od przekazania Terenu Budowy do potwierdzenia przez Zamawiającego końcowego odbioru robót Wykonawca odpowiada za odpowiednie utrzymanie znaków geodezyjnych i palików na Terenie Budowy. Uszkodzone lub zniszczone znaki oraz paliki (jeśli istnieją) Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

1.8.2. Tablice informacyjne.

1. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje 2 tablice informacyjne. Każda z tablic będzie podawała podstawowe informacje o budowie. Treść informacji i miejsce ustawienia tablic powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.
2. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie, przez cały okres realizacji Robót. Koszt utrzymania tablic informacyjnych obciąża Wykonawcę.

1.8.3. Zabezpieczenie terenu budowy.

1. Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych na Terenie Budowy Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć, a także zapewnić obsługę wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak: zapory, znaki, światła ostrzegawcze, sygnały oraz zatrudnić dozorców.
2. Wykonawca zapewni odpowiednie oświetlenie całodobowe zapór i znaków dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.
3. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające powinny być zatwierdzone przez Inżyniera przed ich ustawieniem.
4. Koszt wykonania lub dostarczenia i zainstalowania urządzeń oraz elementów zabezpieczających jest uwzględniony w stawce jednostkowej poszczególnych robót.

1.8.4. Dziennik budowy.

1. Dziennik budowy jest dokumentem prawnym, obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do zakończenia Kontraktu.
2. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierowniku budowy.
3. Do dziennika budowy wpisuje się:
 - a) datę dostarczenia Dokumentacji Projektowej,
 - b) uzgodnienie przez Zamawiającego planu organizacji robót oraz Harmonogramów,
 - c) datę przekazania Terenu Budowy Wykonawcy,
 - d) uwagi i polecenia Inżyniera,
 - e) daty rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
 - f) daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
 - g) wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy.
 - h) dane dotyczące pobierania próbek,
 - i) wnioski i zalecenia Projektanta,

- j) zgłoszenie zakończenia Robót,
 - k) warunki pogodowe,
 - l) inne istotne informacje o przebiegu robót
4. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy powinny być przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się;
 5. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
 6. Wpis Projektanta do dziennika budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

1.8.5. Księga obmiaru.

1. Obmiary wykonanych prac przeprowadza się w jednostkach kosztorysowych i wpisuje do księgi obmiarów.
2. Podstawowe zasady obmiaru podano w niniejszej ST.

1.8.6. Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz dziennika budowy i księgi obmiaru, następujące dokumenty :

- a) pozwolenie na realizację budowy,
- b) protokoły przekazania terenu Wykonawcy,
- c) umowy administracyjne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno - prawne.
- d) protokoły odbioru robót,

1.8.7. Przechowywanie dokumentów budowy.

1. Dokumenty budowy powinny być przechowywane przez Wykonawcę na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
2. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
3. Zaginięcie dziennika budowy, związane z celowym ukryciem dowodów, mówiących o przyczynach zaistniałych wypadków albo zagrożenia życia lub mienia powinno spowodować natychmiastowe powiadomienie właściwych organów.

1.9. Powiązania prawne i odpowiedzialność wobec prawa.

1.9.1. Przestrzeganie prawa.

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i zarządzenia władz centralnych, zarządzenia władz lokalnych, inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją Robót lub mogą wpływać na sposób przeprowadzenia robót.
2. W czasie prowadzenia Robót Wykonawca powinien przestrzegać i stosować wszystkie przepisy wymienione w ust. 1

1.9.2. Stosowanie rozwiązań opatentowanych.

1. Jeżeli od Wykonawcy wymaga się (lub też uzna on za konieczne albo uzasadnione) użycie rozwiązania projektowego, urządzenia, materiału lub metody, które są chronione patentem lub innym prawem własności, to Wykonawca powinien spełnić wszystkie wymagania określone prawem, dotyczące zasad zastosowania chronionego rozwiązania, urządzenia, materiału lub metody.
2. Wymagania określone w ust.1 powinny być spełnione przez Wykonawcę przed przystąpieniem do robót, w których mają zastosowanie chronione rozwiązania, urządzenia, materiały lub metody. Wykonawca powinien poinformować Inżyniera o uzyskaniu wymaganych uzgodnień, a w razie potrzeby przedstawić ich kopie.
3. Jeżeli niedotrzymanie wymagań sformułowanych w ust.1 i 2 spowoduje następstwa finansowe lub prawne, to w całości obciążają one Wykonawcę.

1.9.3. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

1. Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz prywatnej.

2. W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera, oraz władze konserwatorskie i przerwać roboty do czasu dalszej decyzji.
3. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.
4. Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia podziemne, nadziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszystkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie Terenu Budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłuższym jednak niż w czasie przewidzianym harmonogramem tych robót. Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót.
5. Zakłada się, że Wykonawca zapoznał się z zakresem robót wymienionych w ust. 4 i uwzględnił ich przeprowadzenie planując swoje roboty. W związku z tym roboty wymienione w ust. 4 przeprowadzone w zakresie i w terminie ustalonym przed podpisaniem Kontraktu, nie mogą być podstawą do zmiany terminu realizacji Kontraktu.
6. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien podjąć wszystkie niezbędne kroki mające na celu zabezpieczenie instalacji i urządzeń podziemnych oraz nadziemnych przed ich uszkodzeniem w czasie realizacji Robót.
7. W przypadku przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca natychmiast powiadomi odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem instalacji, a także Inżyniera. Wykonawca będzie współpracował w usunięciu powstałej awarii z odpowiednimi służbami specjalistycznymi.
8. Jakikolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych nie wykazanych na planach i rysunkach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy uszkodzeń obciąża Wykonawcę.

1.9.4. Ochrona środowiska.

1. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.
2. W szczególności Wykonawca powinien zapewniać 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, paliwem, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu, - możliwością powstania pożaru.
 - c) praca sprzętu budowlanego używanego podczas realizacji Robót nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym poza pasem prowadzonych Robót.
4. Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

1.9.5. Utrzymanie ruchu publicznego przez budowę.

1. Ruch publiczny zostanie skierowany na zaakceptowaną trasą objazdową na której nie będą prowadzone roboty.
2. Wykonawca odpowiada za zapewnienie bezpieczeństwa ruchu publicznego dopuszczonego przez teren budowy.
3. Utrzymanie ruchu publicznego przez teren budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączone w cenę kontraktową.

1.9.6. Otwarcie obiektu mostowego dla ruchu.

Otwarcie obiektu mostowego dla ruchu nastąpi na podstawie decyzji Inżyniera, po przeprowadzeniu końcowego odbioru Robót, zgodnie z warunkami Kontraktu.

1.9.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

1. Wykonawca powinien dostosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów po drogach publicznych poza granicami Terenu Budowy określonymi w Kontrakcie. Specjalne zezwolenia na użycie pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi , o ile zostaną uzyskane przez Wykonawcę

- od odpowiednich władz, nie zwalniają Wykonawcy od odpowiedzialności za uszkodzenia dróg, które mogą być spowodowane ruchem tych pojazdów.
2. Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejących ani na wykonanych konstrukcjach nawierzchni w obrębie granic Terenu Budowy.
 3. Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i powinien naprawić lub wymienić wszystkie uszkodzone elementy na własny koszt, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

1.9.8. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

1. Podczas realizacji Robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
2. Wykonawca powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na Terenie Budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
3. Wykonawca powinien zapewnić i utrzymywać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte Kontraktem. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w tym punkcie nie podlegają odrębnej zapłacie i są automatycznie uwzględnione w stawce jednostkowej Robót objętych Kontraktem.

2. MATERIAŁY.

2.1. Źródła zaopatrzenia w materiały i wymagania jakościowe.

1. Wszystkie materiały użyte do robót powinny być pobrane przez Wykonawcę ze źródeł przez niego wybranych. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach materiałów możliwie jak najszybciej, aby umożliwić kontrolę materiałów przed rozpoczęciem Robót.
2. Materiały mogą być pobierane tylko ze źródeł zaakceptowanych przez Inżyniera.
3. Jeżeli materiały z zaakceptowanego źródła są niejednorodne lub o niezadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrzenia w materiały.

2.2. Źródła materiałów miejscowych.

1. Wszystkie materiały miejscowe powinny być zaaprobowane przez Inżyniera przed ich użyciem do budowy.
2. Wykonawca nie może eksploatować źródła materiałów miejscowych do czasu, gdy plan eksploatacji źródła zostanie zatwierdzony na piśmie przez Inżyniera. Nie dotyczy to istniejących źródeł materiałów miejscowych, poprzednio eksploatowanych przemysłowo na podstawie wcześniej wydanych decyzji odpowiednich urzędów.
3. Źródła materiałów miejscowych wskazane przez Zamawiającego. Źródła materiałów miejscowych mogą być wskazane przez Zamawiającego. Zamawiający przedstawi ich lokalizację na planie sytuacyjnym. Generalnie, materiały z tych źródeł będą akceptowane, z tym że Wykonawca będzie odpowiedzialny za określenie ilości i typów sprzętu, oraz technologii robót gwarantujących wyprodukowanie materiałów odpowiadających wymaganiom określonym w Specyfikacjach. Biorąc pod uwagę fakt, że na podstawie próbek pobranych ze źródła nie można dokładnie określić granic zalegania materiałów i że mogą wystąpić normalne wahania ich cech, Inżynier może polecić selekcję materiału z danej części źródła, oraz może odrzucić część źródła jako nie nadającą się do eksploatacji.
4. Wykonawca zdobędzie i dostarczy Zamawiającemu prawo eksploatacji źródła materiałów, razem z prawem użycia terenu do lokalizacji wytwórni, hałd kruszywa i dróg dojazdowych. Wykonawca nie otrzyma oddzielnej opłaty za przygotowanie, eksploatację, ochronę przed erozją i rekultywację źródeł materiałów oraz związanych z nimi terenów. Koszty te włączone będą w opłaty za inne roboty przeprowadzone z wykorzystaniem materiałów z tych źródeł.
5. Zasady eksploatacji źródeł materiałów miejscowych:
 - a) Kopalnie żwiru i piasku, kamieniołomy i inne wyrobiska kruszyw powinny być tak utrzymane, zarówno w czasie eksploatacji jak i po jej zakończeniu, aby pyły nie zanieczyszczały cieków i innych zbiorników wodnych. Może to wymagać podziału eksploatowanego obszaru rowami i innymi przegrodami, oczyszczenia zanieczyszczonych wód przez filtrację, wybudowania osadników lub zastosowania innych środków, które zredukują zawartość pyłów w odprowadzanych wodach do poziomu nie większego od występującego w tych wodach, do których odprowadza się wody ze źródła kruszyw.
 - b) Materiały odpadowe ze źródła kruszyw powinny być składowane w taki sposób, aby chronić cieki i zbiorniki wodne przed zanieczyszczeniem pyłami. Wody używane do płukania kruszywa powinny być oczyszczane przez

filtrację i osadniki w celu zminimalizowania zawartości pyłów do poziomu nie większego niż w otaczających wodach.

2.3. Kontrola materiałów.

1. Wszystkie materiały przewidziane do użycia podczas budowy będą przed dopuszczeniem do robót podlegać inspekcji, pobieraniu próbek, badaniom i ewentualnej dyskwalifikacji przy stwierdzeniu niezadowalającej jakości.
2. Jakiegokolwiek roboty, do których użyto nie badanych materiałów, bez zgody Inżyniera, będą traktowane jako wykonane na ryzyko Wykonawcy. Materiały o niewłaściwych cechach zostaną usunięte i wymienione na właściwe na koszt Wykonawcy.
3. Jeżeli nie wskazano inaczej, wszystkie odsyłacze do norm, Specyfikacji, instrukcji i wytycznych zawarte w Kontrakcie dotyczą ich wydania aktualnego w dniu ogłoszenia przetargu.
4. Próbkę materiałów powinny być pobierane przez Wykonawcę, z zastosowaniem urządzeń zaakceptowanych przez Inżyniera, pod nadzorem Inżyniera i z taką częstotliwością, jak określono w Specyfikacjach. W całym czasie trwania robót Wykonawca powinien utrzymywać personel przeszkolony w zakresie pobierania próbek.

2.4. Przechowywanie materiałów.

1. Materiały powinny być przechowywane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do robót. Składowane materiały, jeżeli nawet były badane przed rozpoczęciem przechowywania, mogą być powtórnie badane przed włączeniem do robót. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający inspekcję materiałów.
2. Składowanie materiałów może odbywać się w pasie drogowym, miejscach zaaprobowanych przez Inżyniera. Dodatkowe powierzchnie poza pasem drogowym, jeśli okażą się konieczne, powinny być uzyskane przez Wykonawcę na jego koszt. Tereny prywatne mogą być używane do składowania materiałów lub lokalizacji wytwórni na podstawie pisemnego zezwolenia właściciela. Kopie tego zezwolenia powinny być dostarczone do Inżyniera na jego życzenie.
3. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów i lokalizacji powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera, bez dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.
4. Poszczególne grupy, podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia, uprzednio uzgodnionych z Inżynierem, na składowiskach zapasów równych :
 - 50 % potrzebnych materiałów - przed rozpoczęciem robót
 - 15 dniowej produkcji wytwórni - w trakcie robót
5. Transport i składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Powierzchnia składowisk powinna zapewnić możliwość zgromadzenia na składowiskach co najmniej wyżej podanych ilości materiałów. Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu. Kruszywo należy składować oddzielnie według przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji, oraz w zasięgach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się, by frakcje drobne, poniżej 4 mm, były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione tak, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania. Warunki składowania oraz lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

2.5. Inspekcja wytwórni materiałów.

1. Inżynier może przeprowadzić inspekcje materiałów w źródle ich pobrania. Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane, w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli może być podstawą akceptacji lub odrzucenia określonej partii materiałów pod względem jakości.
2. W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni powinny być zachowane następujące warunki:
 - a) Inżynier powinien mieć zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.
 - b) Inżynier powinien mieć wolny dostęp , w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

2.6. Wykorzystanie materiałów pobranych z wykopów.

1. Wykonawca nie powinien bez pisemnego zezwolenia Inżyniera wykonywać wykopów w pasie drogowym poza granicami robót ziemnych określonymi w Dokumentacji Projektowej.
2. W przypadku, gdy Wykonawca pobrał lub przetworzył, z terenu należącego do Zamawiającego, materiały w nadmiarze w stosunku do ilości wymaganej do realizacji może przejąć nieodpłatnie ten nadmiar materiałów, bez jakichkolwiek zobowiązań co do pokrycia kosztów poniesionych przez Wykonawcę. Zamawiający może także zobowiązać Wykonawcę do usunięcia nadmiaru materiałów i doprowadzeniem terenu do zadowalającego stanu.

3. SPRZĘT.

1. Wykaz sprzętu, jaki zostanie wykorzystany do wykonania Robót powinien być zaaprobowany przez Inżyniera przed jego użyciem do budowy.
2. Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje negatywnych skutków dla prowadzenia robót branżowych, wykonywanych przez jego Podwykonawców.
3. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem zapasowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.
4. Wykonawca na polecenie Inżyniera usunie z terenu budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom Kontaktowi i wymaganiom sformułowanym w Dokumentacji Projektowej oraz ST.
5. Ilość i rodzaj sprzętu, użytego do wykonania robót musi być zgodna z harmonogramem szczegółowym Robót, zatwierdzonym przez Inżyniera.
6. Sprzęt niezbędny do wykonania poszczególnych asortymentów robót podano w rozdziałach, dotyczących tych robót.

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW.

1. Wszystkie materiały powinny być transportowane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do robót.
2. Kruszywa powinny być transportowane z miejsca wbudowania w sposób zapobiegający stratom oraz segregacji.
3. Zaleca się transport cementu luzem w odpowiednich cysternach do przewozu materiałów sypkich.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Zakres.

Roboty związane z „**Remontem kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie**” będą wykonane zgodnie z niniejszą ST, Dokumentacją Techniczną oraz obowiązującymi normami przy użyciu sprzętu i materiałów, gwarantujących wysoką jakość.

6. KONTROLA JAKOŚCIOWA ROBÓT.

6.1. Program zapewnienia jakości.

Do obowiązków wykonawcy należy **opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości (PZJ)**, w którym przedstawia się zamierzony sposób wykonania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać w szczególności:

- opis organizacji wykonania Robót w tym: terminy, sposób prowadzenia Robót, organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem, zasady bhp,
- wykaz zespołów roboczych, opis ich kwalifikacji i przygotowania praktycznego,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z podaniem ich parametrów technicznych oraz opisem wyposażenia w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- wykaz środków transportu (rodzaje i ilości) oraz urządzeń do magazynowania i załadunku kruszywa,
- opis sposobu i procedury kontroli wewnętrznej podczas dostaw materiału, sprawdzania i cechowania sprzętu oraz prowadzenia Robót,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania elementów Robót,
- opis sposobów postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom, - sposób montażu,
- organizację ruchu i zamknięcie jezdni,
- terminy wyprzedzające zamknięcie ruchu celem odpowiedniego oznakowania.

Do obowiązków Wykonawcy m.in. należy:

- wyegzekwowanie od producenta (dostawcy) materiałów odpowiedniej jakości,
- ustalenie i przestrzeganie takich warunków transportu i przechowywania materiałów, które zagwarantują zachowanie ich jakości i przydatność do planowanych Robót,
- określenie i uzgodnienie takich warunków dostaw (wielkość i częstotliwość), aby mogła być zapewniona rytmiczność produkcji,
- prowadzenie systematycznej kontroli jakości otrzymanych materiałów.

6.2. System kontroli materiałów prowadzony przez Wykonawcę.

1. Dane ogólne.

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

System kontroli prowadzony przez Wykonawcę powinien być zatwierdzony przez Inżyniera. Przed zatwierdzeniem systemu Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca powinien przeprowadzić badania i inspekcję materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Specyfikacjach.

2. Pobieranie próbek.

Próbki powinny być pobierane losowo, zgodnie z odpowiednimi normami.

3. Badania.

Badania powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami polskich norm.

W przypadku gdy polskie normy nie obejmują badania wymaganego w ST stosować można wytyczne krajowe lub normy zagraniczne, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej po ich zakończeniu. Wyniki badań powinny być przekazywane Inżynierowi na formularzach dostarczonych przez Inżyniera lub innych, przez niego zaaprobowanych.

4. Raporty z badań.

Wykonawca powinien przechowywać kompletne raporty ze wszystkich badań i inspekcji i udostępnić je na życzenie Zamawiającemu.

5. Opłata za badania.

Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania i prowadzenia systemu kontroli materiałów i robót, włączając w to pobieranie próbek, badania i inspekcje w ramach kosztów wliczonych do stawki jednostkowej poszczególnych robót.

6.3. Badania prowadzone przez Inżyniera.

1. Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, ocenia zgodność materiałów i robót z wymaganiami Specyfikacji na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Ponadto może on przeprowadzać niezależne badania i inspekcje w celu określenia przydatności materiałów do robót.
2. Jeżeli przeprowadzona przez Inżyniera weryfikacja systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę wykaże, że system ten nie jest w pełni wiarygodny, to Inżynier może polecić Wykonawcy przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo może opierać się wyłącznie na własnych, badaniach przy ocenie zgodności robót ze Specyfikacjami.
3. Powtórne lub dodatkowe badania zlecone przez Inżyniera nie będą opłacone przez Zamawiającego, ale będą traktowane jako wypełnienie przez Wykonawcę warunków Kontraktu.
4. Jeżeli okaże się konieczne przeprowadzenie przez Inżyniera badań materiałów w przypadku gdy badania Wykonawcy zostały uznane za nieważne, to całkowitym kosztem tych badań zostanie obciążony Wykonawca i koszty te zostaną potrącone z bieżących płatności za określone roboty będące przedmiotem badań.
5. Niezależne badania prowadzone przez Inżyniera poza systemem kontroli Wykonawcy, wykonywane w ramach bieżącej kontroli robót, do jakości których Inżynier nie ma zastrzeżeń, będą opłacane w całości przez Zamawiającego, chyba, że wyniki badanie stwierdza niewystarczającą jakość wykonanych robót, użytych materiałów, itp. W tym przypadku kosztami badań będzie obciążony Wykonawca.

6.4. Atesty.

1. Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami Kontraktu. W przypadku materiałów, dla których

- atesty są wymagane przez warunki Kontraktu każda partia dostarczona do robót powinna posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.
2. Produkty przemysłowe powinny posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań powinny być dostarczone do Inżyniera na jego życzenie.
 3. Materiały i urządzenia stosowane w oparciu o atesty mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli stwierdzona zostanie niezgodność właściwości z warunkami Kontraktu to takie materiały i (lub) urządzenia zostaną odrzucone.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ustalenia ogólne.

1. Ilości robót określone w Kosztorysie Ofertowym mają charakter szacunkowy i nie będą przyjmowane jako ostateczne ilości robót podlegające zapłacie. Płatności będą dokonywane na podstawie rzeczywistego obmiaru prowadzonego w czasie postępu robót.
2. Ewentualne błędy, występujące w Kosztorysie, nie zwalniają Wykonawcy od obowiązku wykonania całości niezbędnych prac. Korekta błędnych wartości nastąpi na podstawie dodatkowego uzgodnienia między Wykonawcą i Inżynierem.

7.2. Zasady określania ilości robót.

1. Wszystkie pomiary długości, służące do obliczeń pola powierzchni robót, będą wykonane w poziomie.
2. Obmiar konstrukcji inżynierskich nastąpi na podstawie rysunków z Dokumentacji Projektowej, lub zmienionych rysunków w stosunku do Dokumentacji Projektowej, w celu dostosowania do warunków lokalnych.
3. W przypadku elementów takich, jak siatka ogrodzeniowa, profile walcowane, drut, rury, sprawdzenie zgodności materiału z wymaganiami Kontraktu i zaakceptowanie materiału nastąpi na podstawie atestu dostarczonego przez producenta wyrobów.

7.3. Urządzenia pomiarowe.

1. Wszystkie urządzenia pomiarowe, stosowane w czasie obmiaru robót powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.
2. Urządzenia pomiarowe zostaną dostarczone przez Wykonawcę.
3. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny być przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Podstawowe zasady i czas przeprowadzania obmiaru.

1. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia powinny być wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
2. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiaru.
3. Obmiary powinny być przeprowadzone w obecności Inżyniera.
4. W przypadku robót nadających się do obmiaru w każdym czasie, niezależnie od ich postępu, obmiaru dokonuje się:
 - a) w przypadku miesięcznego fakturowania,
 - b) w przypadku zakończenia danego rodzaju (asortymentu) robót,
 - c) w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach,
 - d) w przypadku zmiany Wykonawcy robót.
5. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
6. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Zasady ogólne.

Odbiór robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym dokonanie napraw wadliwie wykonanej części lub całości robót bez hamowania ich postępu w przypadku robót zanikających lub ulegających zakryciu.

8.1.1 Rodzaje odbiorów.

1. Odbiór częściowy.

Jeżeli część Robót określona w ust. 1 została wykonana zgodnie z Kontraktem, to powinna być ona odebrana przez Inżyniera. Wykonawca zostanie zwolniony z dalszej odpowiedzialności za tę część Robót, poza zobowiązaniami wynikającymi z warunków gwarancji.

2. Odbiór robót zanikających, lub ulegających zakryciu.

Polega on na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tych robót dokonuje Inżynier po zgłoszeniu przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy gotowości do odbioru, Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Inżyniera o gotowości do odbioru. W wypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Inżynier zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy. Decyzję odbioru, ocenę jakości, oraz zgodę na kontynuowanie robót Inżynier dokumentuje wpisem do dziennika budowy.

3. Odbiór ostateczny.

Na podstawie noty skierowanej przez Wykonawcę do Inżyniera, informującej o całkowitym zakończeniu Robót, Inżynier dokona odbioru ostatecznego Robót. Odbiór ostateczny powinien nastąpić nie później niż 20 dni od daty potwierdzenia przez Inżyniera gotowości robót do odbioru. Jeżeli roboty zostały wykonane zgodnie z Kontraktem, to zostaną one odebrane i Zamawiający zawiadomi Wykonawcę na piśmie o dokonaniu ostatecznego odbioru Robót. Jeżeli jednak inspekcja końcowa wykaże, że Roboty wykonano w sposób niezadowolający, to Wykonawca niezwłocznie przystąpi do wykonania wszystkich niezbędnych korekt na własny koszt. Korekty te będą wykonane w terminie wyznaczonym przez Inżyniera. Po wykonaniu korekt zostanie przeprowadzony powtórny odbiór ostateczny Robót.

Inżynier dokonuje oceny jakościowej i ilościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, oraz wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych Robót.

W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru.

Inżynier może powołać komisję odbioru złożoną z przedstawicieli Zamawiającego, Wykonawcy, Projektanta i tych instytucji, które poniosły częściowe koszty związane

z Robotami. Przedstawiciele tych instytucji, poza Zamawiającym, będą mieć jednak tylko głos doradczy, a decyzje co do odbioru podejmie sam Zamawiający.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI.**9.1. Ustalenia ogólne.**

- 1) Podstawą płatności jest stawka jednostkowa, skalkulowana na jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Ślepego Kosztorysu.
- 2) Stawka jednostkowa pozycji powinna uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynniki i badania składające się na jej wykonanie, określone w punktach "Podstawa Płatności" Specyfikacji Technicznej dla tej roboty w Dokumentacji Projektowej.
- 3) Stawka jednostkowa powinna obejmować robociznę bezpośrednią, wartość materiałów wraz z kosztami ich zakupu i dowozu do miejsca wbudowania, wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (transport na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż), wszelkie operacje technologiczne, koszty pośrednie w skład których wchodzi koszty ogólne budowy i koszty zarządu jednostki gospodarczej, zysk zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków, mogących wystąpić w trakcie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym.
- 4) Do stawek jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.
- 5) Stawka jednostkowa zaproponowana przez Oferenta za daną pozycję w Kosztorysie Ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**10.1. Normy.**

Normy, dotyczące wykonania poszczególnych asortymentów robót podano na końcu każdego rozdziału Specyfikacji Technicznej.

10.2. Przepisy związane.

Przepisy związane z wykonaniem poszczególnych asortymentów robót podano na końcu każdego rozdziału Specyfikacji Technicznej.

2.00. BETON.

1. WSTĘP

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250. Dotyczy inwestycji pn. „Remont kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie”.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST).

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszystkich elementów betonowych mostu.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte z niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu betonów oraz elementów betonowych.

1.4. Określenia podstawowe.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera. Dodatkowa należy przestrzegać wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych, wydane przez GDDP Warszawa 1990r.

2. MATERIAŁY

2.1. Cement.

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości :

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

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

Do betonu klasy B25 zaleca się cement marki 35, a dla betonu klasy B30 do B40 - cement marki 45. Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem :

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50-60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, do 7 %
- zawartość alkalidów do 0.6%, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9 %.

Ponadto zaleca się, aby zawartość $C4AF + 2 \cdot C3A < 20 \%$. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać zawarte w PN-88/B-3000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dz. Budowy. Obowiązkiem Inżyniera jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną **Kontrola cementu winna obejmować:**

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

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

2.2. Kruszywo.

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej B25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, pirytów, pirytów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

2.3. Kruszywo grube.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez GDDP, i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania. Do betonu klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze do 31.5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom :

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziarn nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia :
 - dla grysów granitowych do 16 %,
 - dla grysów bazaltowych i innych do 8 % , • nasiąkliwość do 1.2 %
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02) 10 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg. PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1 %,
- zawartość związków siarki do 0.1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

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

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/2,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

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

2.4. Kruszywo drobne.

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić :

- do 0.25 mm 15 do 19%, do 0.5 mm do 48%,
- do 1mm 57 do 76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania :

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

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

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

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

2.5. Uziarnienie kruszywa.

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji, dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszającym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

Bok oczka sita : [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31.5mm
0.25	3 do 8	2 do 8
0.50	7 do 20	5 do 18
1.0	12 do 32	8 do 28
2.0	21 do 42	14 do 37
4.0	36 do 56	23 do 47
8.0	60 do 76	38 do 62
16.0	100	62 do 80
31.5		100

1

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

2.6. Woda.

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw". Powinna pochodzić z e źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo-wodny $w/c = 0.2$ do 0.25 . Reszta wody służy do zwilżenia kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro - makropory obniżające wytrzymałość betonu. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej

wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż 0.50 .

2.7. Dodatki uplastyczniające - plastyfikatory.

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki o 1 stopień w dół bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 20 % , zagęszczenie i szczelność betonu są większe. Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową. Plastyfikatory produkowane w kraju: Betoplast, Upłynn timer NB-2, Upłynn timer SK1, Mixbet, Klutan, Klutanit, Hydrobet.

2.8. Dodatki uszczelniające.

Sposób działania to zagęszczanie struktury betonu, przez co następuje podwyższenie wodoszczelności. Preparat główny - Hydrobet podnosi wodoszczelność betonu o ok.1 do stopni. Optymalna ilość powietrza w mieszance wynosi 3 do 5 %. Dodatki napowietrzające zwiększają urabialność, plastyczność, jednorodność i wodoszczelność mieszanki betonowej.

UWAGA : Wybór dodatków zawiera PT. Ponadto muszą być uzgodnione z Inżynierem , a ich stosowanie zgodne z instrukcją ITB, i odpowiednimi Aprobatami IBDiM..

2.9. Dodatki i domieszki do betonu (TABELA)

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej. W celu uzyskania betonów o dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, należy używać domieszek, których zestaw i działanie podaje tabela poniżej:

Ilość w stosunku do masy cementu [%]										
Wytrzymałość na ściskanie										
Odporność na środowisko siarczanowe										
Stałość objętości										
Mrozoodporność										
Wodoszczelność										
Przyspieszenie wiązania										
Opóźnienie wiązania										
Urabialność mieszanki										
L.p.	Dodatek									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Upłynnierz NB-2	+++	+	-	+	+	-	.	+	0,5÷2,0
2	Upłynnierz Sk-1	+++	+	-	+	+	-	.	+	0,5÷2,0

3	Mixbet	+++	+	.	-	+	+	-	.	+	0,2 ÷ 51,0
4	Klutan	+++	++	.	-	+	+	-	.	+	0,1 ÷ 0,15
5	Klutanit	+++	+	.	-	+	+	-	.	+	0,1 ÷ 0,15
6	Hydrobet	+	+	.	-	+++	++	.	.	.	1,5
7	Retarbet	+	+++	.	-	.	.	+	.	+	0,5 ÷ 1,0
8	Rapidbet S-2	.	.	+++	+	.	.	.	.	+++	0,5 ÷ 1,0
9	Antyżel	+	-	.	+	+++	-	.	.	++	2,0 ÷ 6,0

- +++ podstawowa właściwość dodatku
 ++ dodatkowa właściwość dodatku
 + mniejszy wpływ dodatni
 - mniejszy wpływ ujemny
 . brak oddziaływania na cechę

Każdy rodzaj dodatku lub domieszki zmienia kilka cech, z tym, że z reguły jedną z nich szczególnie. Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

3. SPRZET

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

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

4. TRANSPORT

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

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

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15 st.C,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20 st.C, • 30 min przy temperaturze otoczenia + 30 st. C.

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

Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wytwarzanie betonu.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa wykonywać z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności. Dla wody i dodatków

dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%. Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier może zezwolić na stosowania środków napowietrzających, plastifikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0 st.C., za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycje na piśmie z podaniem warunków betonowania. skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10 st.C., średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 RbG. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie. Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

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

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

- 400 kg/m³ dla B25 i B30,
- 450 kg/m³ dla B35 i więcej.

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

5.2. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie).

5.2.1. Zalecenia ogólne.

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

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki :

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem anty-adhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie (np. Separbet, Olfromt2),
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych , zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach >+5st.C., zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości >15MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5st.C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20st.C w chwili jej układania, zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera,
- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości > 0.75m od powierzchni, na którą spada: w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zasypowej (do wysokości 3m) lub leja zasypowego teleskopowego (do wysokości 8m),

- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy $<0{,}65$ odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przetrzymać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o $1{,}4 R$ (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1.0 do 1.5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

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

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

5.2.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów.

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

- w korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi.

5.3. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającemu odparowaniu wody z betonu

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

5.4. Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień itp.

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

5.5. Usterki wykonania.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe, skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowanie 1 cm otulenia zbrojenia betonu, a długości rys nie przekraczają : •

- połowy szerokości belki i 1.0m dla rys poprzecznych.

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

Wykonawca winien przewidzieć zastosowania iniekcji w przypadku wystąpienia rys skurczowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagane właściwości betonu.

6.1.1. Zalecenia do projektowania betonów wysokiej wytrzymałości.

Zaprojektowano elementy żelbetowe z betonu B30. Składniki do betonów wysokiej wytrzymałości muszą być specjalnej jakości - wytrzymałości skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej dwukrotnie wyższa od wytrzymałości betonu. Marka cementu powinna być przyjęta wg. 13.00.00 pkt. 2.1. Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0.125mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciąglym. Ilość cementu na 1m³ betonu nie powinna być większa niż 400 kg. Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dm³/m³ betonu.

Zawartość porów w świeżej mieszance wg. 13.00.00 pkt. 6.2.3, nasiąkliwość betonu związanego maks. 4%.

6.1.2. Jakość betonów.

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

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

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

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

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-88/B-06250 poz. 5.1. Probki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu. Probki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Probki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami inspektora nadzoru i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność. Probki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę

w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz. 6.3.3. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającym różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg. 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu

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

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecen pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań.

Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych, obciążają wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 100 cykliów zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości 20%
- utrata masy 2%
- rozszerzalność linowa 2%
- współczynnik przepuszczalności do 9 przed cyklami zamrażania 10 cm/sek.
- 8 po cyklach zamrażania 10 cm/sek.

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

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.

6.2.1. Zakres kontroli.

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ust. 5.1.1.2.3. dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

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

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

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

6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.

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

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

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

6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszanke betonowej.

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

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

Uziarnienie kruszywa [mm]		0-16	0-31.5
Zawartość Powietrza	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3.5 do 5	
[%]	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	3.5 do 6.5	4 do 6

6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu).

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

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$

$$R_{\min} > a * R_G \quad (1)$$

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

R_G - wytrzymałość gwarantowana,

a - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli

Liczba próbek - n	a
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10

od 9 do 14	1.05
------------	------

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

$$R_{\min} > R_G \quad (2)$$

$$\text{oraz} \quad R > 12 \cdot R_G \quad (3) \text{ gdzie}$$

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

$$R_n = \sum R_i \quad (4)$$

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek.

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

$$R - 1.64 s > R_G \quad (5)$$

R - średnia wartość wg wzoru (4), s - odchylenie standardowe
wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru :

$$S = \sqrt{1/n-1 \sum (R-R)^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s , według wzoru (6) jest większe od $0.2 R$ wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujący zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą kierownika nadzoru, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.2.5. Sprawdzanie nasiąkliwości betonu.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustaleniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach pobranych przy betonowaniu. Oznaczenie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo miejsc.

6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu.

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie na próbkach pobranych przy betonowaniu.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250.

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

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

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 2 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrożonych nie jest większe niż 20%,

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

- próbka nie wykazuje pęknięć,

- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0.05 cm³/cm² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton.

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0.8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2.8. Dokumentacja badań.

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

6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

6.3.1. Badania w czasie budowy.

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

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem.

Badania polegają na stwierdzeniu :

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

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

3. Sprawdzanie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, łątą i porównanie z projektem oraz PN-63/B06251.
4. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomica, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
5. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.
6. Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez :
 - porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
 - ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych,
 - sprawdzenie rys, pęknięć i raków,
7. Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez :
 - porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
 - porównanie rzędnych z projektem,
 - porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
 - ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
 - badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

6.3.2. Badania po zakończeniu budowy.

Badania po zakończeniu budowy obejmują :

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

6.3.3. Badania dodatkowe.

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

7. Obmiar

Nie dotyczy.

8. Odbiór końcowy Nie dotyczy.

9. Platność Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy dotyczące betonu.

PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
PN-76/B-06000	Cement. Pobieranie i przygotowywanie próbek.
PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-78/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-78/B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
PN-78/B-06714/36	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie.
PN-87/B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziarn słabych.
BN-84/6774-02	Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne do nawierzchni drogowych.
PN-87/B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
BN-73/6736-01	Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
BN-78/6736-02	Beton zwykły. Beton towarowy.
BN-62/6738/05	Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
BN-62/6738-06	Beton hydrotechniczny. Badanie składników betonu.

10.2. Normy dotyczące konstrukcji betonowych.

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

PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

10.3. Inne dokumenty.

- [1] Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych - Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1990.
- [2] Wytyczne wykonania pielęgnacji świeżego betonu preparatem powłokowym "Betonal". IBDiM. Warszawa 1984.
- [3] Standardowa metodyka badań i techniczno - ekonomiczne kryteria oceny efektywności stosowania domieszek chemicznych do betonu (wytyczne). CEBET. Warszawa 1986.
- [4] Aprobata Techniczna do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym cementu marki 35 i 45 AT/97 - 03 - 0121. IBDiM. Warszawa 1997.
- [5] Aprobata Techniczna w budownictwie drogowym i mostowym - domieszka napowietrzająca do betonów ADDIMENT LPS-A - AT/97 - 03 - 0105. IBDiM. Warszawa 1997.
- [6] Aprobata Techniczna w budownictwie drogowym i mostowym - domieszka upłynniająca do betonów ADDIMENT FMS, FM6 - AT/97 - 03 - 0102. IBDiM. Warszawa 1997.
- [7] Aprobata Techniczna w budownictwie drogowym i mostowym - kompleksowa uplastyczniająca napowietrzająca do betonów - ADDIMENT BV3, BVT - AT/97 - 03 - 0101 i 03. IBDiM. Warszawa 1997.
- [8] Instrukcja Nr 237 stosowania do betonu środka uplastyczniającego "Klutan". ITB. Warszawa 1982.

3.00 NAPRAWY POWIERZCHNI ŻELBETOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych związanych z „Remontem kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze robót betonowych związanych z naprawami powierzchni betonowych mostu (w tym uzupełnień ubytków) z zastosowaniem zapraw niskoskurczowych w/g zakresu określonego poniżej.

Wykonanie napraw betonu materiałami:

- **ubytki do 0,5cm** (szpachlowanie): 95 % powierzchni betonowych kładki (przyczółków ze skrzydłami) - mieszanką PCC, spełniającą wymogi PT i niniejszej SST,
- **ubytki do 3cm** i ponad: przyjęto 5 % powierzchni betonowych kładki (przyczółków ze skrzydłami) oraz 100% nawierzchni pomostu - mieszanką spełniającą wymogi PT i niniejszej SST,

1.4. Określenia podstawowe

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

Ubytek - odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

Zaprawa typu PCC - zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych.

Zaprawa typu PC - zaprawa, której lepiszcze stanowi żywica syntetyczna.

Żywica syntetyczna - lepka ciecz lub kruche ciało, które w procesie utwardzania przekształca się wskutek usieciowania w tworzywo o dużej wytrzymałości mechanicznej i znacznej odporności chemicznej.

Warstwa szepna - warstwa służąca zwiększeniu przyczepności do podłoża betonowego materiału wypełniającego ubytek wykonana na bazie mineralnej, cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi lub żywic syntetycznych.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera. Poniższe **materiały muszą posiadać Aprobaty Techniczne wydane przez IBDM w Warszawie**. Poniższe materiały muszą zostać zaaprobowane przez Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1 Naprawy ubytków betonów

Celem napraw powierzchniowych bądź większych ubytków betonu proponuje się wykorzystanie materiałów PCC typu Monotop:

- wypełnienia grubości 2-10 mm (szpachlowanie) - mieszanką spełniającą wymogi PT i niniejszej SST,
- wypełnienia grubości 2-15 mm (w jednej warstwie) - mieszanką spełniającą wymogi PT i niniejszej SST,
- wypełnienia grubości 2-10 mm (szpachlowanie) - mieszanką spełniającą wymogi PT i niniejszej SST,

- wypełnienia grubości 15-30 mm (w jednej warstwie) - mieszanką spełniającą wymogi PT i niniejszej SST,
- wypełnienia grubości 2-10 mm (szpachlowanie) - mieszanką spełniającą wymogi PT i niniejszej SST,
- wypełnienia grubości 30-50 mm (w jednej warstwie) - mieszanką spełniającą wymogi PT i niniejszej SST,

Wymagania szczegółowe:

Naprawę ubytków betonem zwykłym można wykonywać tylko przy zastosowaniu warstwy szepnej na bazie mineralnej, cementu modyfikowanego żywicą syntetyczną lub z żywicy syntetycznej.

Przyczepność warstwy szepnej do podłoża betonowego wyznaczona metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50 mm powinna wynosić (jedno oznaczenie na 25m, przy minimum pięciu oznaczeniach dla całej powierzchni): - średnio 1,5 MPa

- minimalny odczyt 1,0 MPa

Materiały używane do wykonywania warstwy szepnej powinny być przeznaczone do stosowania na wilgotnym podłożu. Stwardniałe zaprawy PCC powinny spełniać następujące wymagania: - średnia wytrzymałość na ściskanie

- * dla elementów obciążonych dynamicznie - po 7 dniach 30 MPa
- po 28 dniach 45 MPa

- * dla elementów nie obciążonych dynamicznie - po 28 dniach 30 MPa

- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu

- * dla elementów obciążonych dynamicznych - po 7 dniach 5 MPa
- po 28 dniach 9 MPa

- * dla elementów nie obciążonych dynamicznie - po 28 dniach 6 MPa

- skurcz po 90 dniach 1,0 ‰

- przyczepność do betonu

- * wartość średnia 2,0

- * wartość minimalna 1,5

Stwardniałe zaprawy wymagania jak dla elementów obciążonych dynamicznie.

Do przygotowywania zapraw należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowań, bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników powinno ściśle odpowiadać proporcjom podanym w "Wytycznych stosowania" materiałów.

3. SPRZET

Pędzle, pace, itd, stosownie do wymogów producenta.

4. TRANSPORT

Jak w punkcie 13.00.00

5. WYKONYWANIE ROBÓT

Przygotowanie powierzchni przed pracami naprawczymi oraz samą procedurę postępowania w trakcie prac należy wykonać stosownie do przedstawionej technologii do wymagań producenta danego materiału.

5.1 Tolerancje wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- wymiary w planie +0,5 cm
- rzędne wierzchu betonu +0,5 cm
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu +1 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w punkcie 13.00.00

Należy wykonać badania „pull – off” przyczepności mieszanek PCC do betonu. Wytrzymałość na odrywanie winna być nie mniejsza niż 1,50 Mpa.

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wbudowanego materiału, obliczony na podstawie faktycznego wykonania.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

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

9. PŁATNOŚĆ

Płaci się za ilość 1 m³ wbudowanego betonu (z dodatkami) na warstwie szczepnej a w przypadku natrysku płaci się za 1 m² powierzchni natrysku, zgodnie z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, (wykonanie zbrojenia jest płatne oddzielnie), , ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych poza teren budowy.

Ilości materiałów naprawczych (ubytki betonu):

- ubytki do 0,5cm (szpachlowanie **przyczółków**) ⇒ **0,043 m³** - mieszanką spełniającą wymogi PT i niniejszej SST,
- ubytki do 3 cm (**przyczółków**) ⇒ **0,14 m³** - mieszanką spełniającą wymogi PT i niniejszej SST,
- ubytki **średnio do 3 cm (pomostu)** ⇒ **0,67 m³** - mieszanką spełniającą wymogi PT i niniejszej SST,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy, wymagania i instrukcje producentów materiałów.

4.00. KONSTRUKCJE STALOWE.

1.Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Specyfikacja techniczna „Wytwarzanie konstrukcji stalowej” jest to opis robót obejmujący wykonanie zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi oraz zasadami kontroli jakości zarówno materiałów i procesów produkcyjnych jak i gotowych wyrobów tj. części lub całej budowli mostowej o konstrukcji stalowej.

1.2. Zakres stosowania ST.

ST stanowi jeden z dokumentów przetargowych. W ramach zawartej umowy (kontraktu) na wykonanie robót jest elementem regulującym sprawy jakości produkcji między Inżynierem (Zamawiającym) a Wykonawcą. Inżynier dla wytwarzania i montażu danej konstrukcji może również w umowie z wytwórcą ustanowić specyfikację szczegółową określającą dodatkowe wymagania lub zmiany w stosunku do specyfikacji technicznej w zależności do potrzeb.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu, remoncie i odbiorze konstrukcji stalowej występującej na obiekcie mostowym. Szczególnie dotyczy to prac związanych z „Remontem kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie”.

1.4. Określenia podstawowe

Komisarz odbiorczy Ministerstwa transportu i Gospodarki Morskiej - osoba fizyczna uprawniona do odbioru technicznego w hucie stali konstrukcyjnej przeznaczonej na mosty, wyznaczona przez Głównego Inspektora Kolejowego Dozoru Technicznego (Warszawa, ul. Grójecka 17)

Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej - organ MTiGM nadający prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów (Sekretariat Komisji: Warszawa, ul. Jagiellońska 80)

Świadectwo Dopuszczenia - obowiązujące na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane wbudowane na trwałe do mostów na drogach publicznych. Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do Ustawy "Prawo Budowlane" wydanym przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 20 kwietnia 1975 roku jednostką upoważnioną do ich wydawania jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów (Warszawa, ul. Jagiellońska 80). Świadectwa dopuszczenia nie wymaga stal konstrukcyjna wytwarzana w polskich hutach pod nadzorem Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST oraz zaleceniami i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego n/w dokumentacji wykonawczej :

Rysunki warsztatowe opracowane z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego określonego w części rysunkowej projektu technicznego oraz podziałem na elementy wysyłkowe do transportu i montażu. Wymiary liniowe w tych rysunkach winny być ustalone z dokładnością do 1 mm. Projekt technologii spawania zawierający :

- metodę spawania, sprzęt i materiały
- kolejność wykonania spoin, przy której występują najmniejsze odkształcenia i naprężenia spawalnicze (dla styków spawanych)
- pozycje łączonych elementów przy spawaniu
- sposób prostowania elementów po spawaniu
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania zgodnie z PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017,
- rodzaje obróbki spoin, • metody kontroli i badań.

- c) Projekt organizacji budowy uwzględniający wytyczne organizacji budowy oraz sprzęt przewidziany do zastosowania przez wykonawcę i warunki budowy. Do projektu organizacji budowy należy projekt transportu, technologii montażu oraz projekty rusztowań i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Projekt ten powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i montowanej konstrukcji.
- d) Projekt technologii zabezpieczeń antykorozyjnych przewidzianych niniejszym projektem technicznym, obejmujący :
- metody przygotowania powierzchni wg PN-70/H-97050 i PN-70/H-04651 z oddzielnym uwzględnieniem styków montażowych i łożysk,
 - warunki przeprowadzenia prac antykorozyjnych zarówno w wytwórni jak i po zmontowaniu konstrukcji, uwzględniając zagadnienie zabezpieczenia antykorozyjnego styków montażowych w trakcie montażu,
 - technologię wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni oraz na placu budowy, z uwzględnieniem różnic w zabezpieczeniu poszczególnych elementów konstrukcji, naprawy uszkodzeń powłok w czasie montażu i zabezpieczenia styków montażowych,
 - szczegóły techniczne rozwiązań zabezpieczeń antykorozyjnych poszczególnych elementów konstrukcji, szczególnie przy dylatacjach i innych elementach wymagających większej staranności,
 - wymagania w zakresie dozoru wykonywania i kontroli,
 - zestawienie materiałów i sprzętu do wykonania pokrycia z podziałem na część dotyczącą wykonania konstrukcji i część dotyczącą montażu.

2. Materiały.

2.1. Akceptacja użytych materiałów

Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów . Do budowy mostów stosować można wyłącznie materiały, których dostawcy posiadają Świadectwa Dopuszczenia. Wyjątkowo można stosować materiały, dla których Instytut Badawczy Dróg i Mostów wydał Tymczasowe Świadectwa Dopuszczenia. W tym przypadku użycie materiału musi odbywać się zgodnie z warunkami określonymi przez IBDiM w Tymczasowym Świadectwie .

2.2. Stal konstrukcyjna.

2.2.1 Gatunki stali konstrukcyjnej

Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal zgodnie z PN-82/S-10052. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inżyniera jeśli posiadają Świadectwa Dopuszczenia IBDiM.

2.2.2 Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej gatunków zgodnych z PN-82/S-10052 przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej podlegają odbiorowi dokonywanemu przez Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej.

Wytwórca konstrukcji, powinien w porozumieniu z Inżynierem powiadomić Komisarza Odbiorczego MTGiM o złożeniu zamówienia u wytwórcy stali konstrukcyjnej. Powiadomienie Komisarza powinno wyprzedzać co najmniej na 15 dni termin rozpoczęcia wytwarzania stali. Wytop stali konstrukcyjnej i jej przetwarzanie na wyroby nie może rozpocząć się bez zgody i zatwierdzenia technologii przez Komisarza MTGiM.

Komisarz Odbiorczy dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami przedmiotowych norm na koszt wytwórcy stali konstrukcyjnej. Rozpoczęcie wytwarzania stali bez powiadomienia Komisarza i jego zgody jest podejmowane na ryzyko wytwórcy stali.

Użycie wyrobów ze stali konstrukcyjnej, których wytop i przetwarzanie nie było kontrolowane przez Komisarza u Wytwórcy stali, może być dokonane tylko po przeprowadzeniu odbioru przez Komisarza. W tym przypadku Komisarz Odbiorczy MTGiM dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych, a także badań dodatkowych, których konieczność określa sam, na koszt własny Wytwórcy stalowej konstrukcji mostowej.

Wyroby stalowe muszą :

- a) mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru przez komisarza odbiorczego MT i GM
- b) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przewieszek ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102.
- c) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
 - dla blach uniwersalnych i grubych PN-83/H-92120, PN-79/H-92146 i PN-83/H-92203

- dla blach nieckowatych i cylindrycznych PN-81/H-92121
- dla blach żeberkowych PN-73/H-92127
- dla walcówki, prętów i kształtowników PN-81/H93000, PN-85/H-93001
- dla kątowników równoramiennych PN-81/H-93401
- dla kątowników nierównoramiennych PN-81/H-93402
- dla ceowników PN-86/H-93403
- dla teowników PN-86/H-93406
- dla dwuteowników PN-86/H-93407
- dla lin PN-68/M-80201
- dla stali i staliwa do wyrobu łożysk PN-82/S-10052

W przypadkach braku atestów hutniczych lub w przypadkach uzasadnionych wątpliwości kontrola wewnętrzna wytwórni lub Inżynier winny zarządzić przeprowadzenie badań w celu określenia składu chemicznego i/lub cech wytrzymałościowych stali. Koszty tych badań obciążają wykonawcę (wytwórcę), jako zobowiązanego do przedstawienia świadectw i atestów.

2.2. Materiały spawalnicze.

Materiały spawalnicze używane do spawania konstrukcji winny pod względem wytrzymałościowym być dostosowane do materiału łączonych elementów. Takich materiałów należy również używać do mocowania wszelkiego rodzaju elementów oprzyrządowania, uchwyty i przepałów technologicznych. Materiały spawalnicze powinny odpowiadać wymaganiom podanym w normach :

- dla elektrod PN-74/M-69430 i PN-88/M-69420
- dla drutów spawalniczych PN-88/M-69420
- dla topników do spawania łukiem krytym PN-73/M-69355 • dla topników do spawania żużlowego PN-67/M-69356 .

Materiały spawalnicze winny być zaopatrzone w atesty wytwórni. Szczegółowe wymagania dla materiałów spawalniczych winny być umieszczone w technologii spawania. Podaje się jedynie orientacyjne wskazówki doboru elektrod w zależności od gatunku stali :

- dla stali 18G2A elektrody EB 1.50 lub ER 1.46 (na montażu).

3. Sprzęt.

Sprzęt służący do wykonania konstrukcji stalowej musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

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

4. Transport.

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

4.1. Przygotowanie elementów konstrukcji do transportu.

Wszelkie uchwyty montażowe przyspawane do konstrukcji winny odpowiadać wymaganiom normowym. Zaczepianie elementów konstrukcji poza miejscami przewidzianymi projektem technologicznym jest zabronione. Wysyłane elementy konstrukcji lub zespoły elementów (bloki montażowe) należy oznakować zgodnie z planem montażu. Znaki powinny być umieszczone w takich miejscach, aby po zmontowaniu konstrukcji na placu budowy pozostały widocznymi.

Elementy powinny być przygotowane na pełny wymiar .

4.2. Transport konstrukcji.

Ładowanie konstrukcji na środki transportowe (wagony kolejowe, samochody, statki wodne) powinno odpowiadać wymaganiom dotyczącym skrajni ładunkowej wg PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056 i przepisów o skrajni ładunkowej w transporcie samochodowym i wagonowym.

Konstrukcja powinna być załadowana w sposób wykluczający możliwość przewrócenia, zsunęcia się całości lub części ładunku, przekroczenia skrajni ładunkowej wskutek przesunięcia ładunku oraz zabezpieczający przed nadmiernym odkształceniem, przekroczeniem wytrzymałości i utratą stateczności konstrukcji.

Elementy wiotkie należy odpowiednio usztywnić w celu ochrony przed wyboczeniem podczas ładowania i transportu. Drobne elementy powinny być jednoznacznie oznakowane tak, by były wbudowane w tym samym miejscu gdzie były próbnie montowane.

4.3. Składowanie konstrukcji.

Konstrukcję na placu budowy należy układać na podkładkach (np. podkładach kolejowych) izolujących ją od bezpośredniego kontaktu z ziemią i wodą.

Konstrukcję należy układać w taki sposób, aby uniemożliwić gromadzenie się wewnątrz lub na niej wód opadowych albo śniegu. Zapewnić należy jej stateczność i zabezpieczyć przed odkształceniem, szczególnie przy układaniu elementów konstrukcji w stosy. Elementy konstrukcji należy układać na składowisku w kolejności odwrotnej w stosunku do kolejności podawania ich do montażu.

W razie uszkodzenia konstrukcji podczas transportu lub składowania winna być ona naprawiona przy zachowaniu warunków dla prostowania elementów. Sposób przeprowadzenia naprawy winien być uzgodniony z Inżynierem i projektantem konstrukcji (szczególnie jeśli wymagane będą prace spawalnicze), naprawa powinna być odnotowana w dzienniku budowy i przeprowadzona pod nadzorem Inżyniera.

W razie uszkodzenia podczas transportu lub składowania powłok ochronnych należy uszkodzone miejsca bezzwłocznie ponownie zabezpieczyć. W przypadku długotrwałego (ponad 1/2 roku) składowania konstrukcji należy dokonać szczegółowego przeglądu zabezpieczeń antykorozyjnych i ustalić sposób tych zabezpieczeń odpowiedni do przewidywanego okresu składowania. W czasie jego trwania należy dokonywać okresowych przeglądów.

5. Wykonanie konstrukcji stalowej.

5.1. Obróbka elementów.

5.1.1. Cięcie elementów.

Cięcie elementów można wykonać dla stali 18G2A mechanicznie nożycami lub piłą albo dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne.

Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich oraz stępić powierzchnie cięcia .

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównać i stępić przez wyokrąglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4 wg PN-76/M-69774.

Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

5.1.2. Prostowanie i gięcie elementów.

Prostowanie i gięcie na zimno w walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promień krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tabeli 1 z PN-89/S-10050.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tabeli 1 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju. Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.

5.2. Przygotowanie elementów do składowania.

5.2.1. Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania.

Brzegi i powierzchnie elementów powinny być przygotowane do spawania zgodnie z projektem technologii spawania oraz 2.1.1.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnię cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy g głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

5.2.2. Powierzchnie przylegające.

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5 µm.

5.3. Składanie konstrukcji stalowej.

Spawanie konstrukcji należy wykonać zgodnie z projektem technologii spawania. Wszystkie prace spawalnicze można powierzyć jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy przez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10 do 15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległości co 1m

Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzony przez Inżyniera (i Inspektora kontroli jakości). Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek., temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

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

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności. Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek lub wycinanie grani i jej podpawanie), aby grani była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęśnięcia grani w podspoinie wg PN-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbka spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości. Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017, PN-88/M-69018. Do wykonania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniając.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny.

Suszenie elektrod przestarzałych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Do żłobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedzianowe w gatunku EWS 252 lub inne zgodnie z normą PN-67/E-69000. Do żłobienia łukowego - stosować elektrody stalowe otulone EC1.

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

Czołowe spoiny elementów należy kończyć poza przekrojem samego elementu, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt co spawane elementy.

Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

5.4. Tolerancje wykonania.

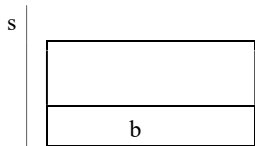
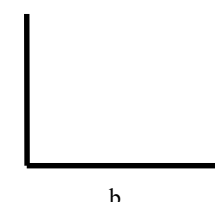
5.4.1. Tolerancje cięcia elementów.

Dokładność cięcia :				
Wymiar liniowy elementu	[m]	≤ 1	$1 \div 5$	> 5
Dopuszczalna odchyłka	[mm]	± 1	$\pm 1,5$	± 2

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

5.4.2. Tolerancje przy gięciu i prostowaniu.

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

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

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera.

5.4.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych.

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

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar minimalny		Dopuszczalne odchyłki wymiaru	
[m i]		(±) [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
1	2	3	4

500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0
16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej 50 mm

5.4.4. Dopuszczalne odchyłki prostości elementów.

Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

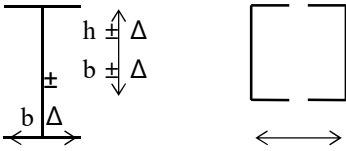
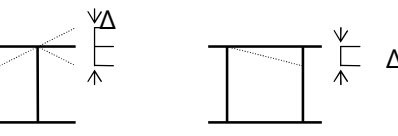
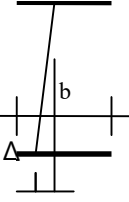
5.4.5. Dopuszczalne skrócenie przekroju A.

Dopuszczalne skrócenie przekroju A (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

5.4.6. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy :

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego.

Lp.	Rodzaje odchyłek	Szkie	Δ
1	2	3	4
1	Odchyłki głównych wymiarów przekroju		pkt. 6.3.
2	Nieprostokadłość półek lub ścianek		0,01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		

5.4.7. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków.

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekroczyły 1 mm. Zaleca się pozostawienie swobodnych, nie zespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po 300 mm z każdej strony styku montażowego. Spoiny te winny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń środka (spawane dla styków warsztatowych i pasów stykających się elementów). Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania.

5.4.8. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej.

Powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po położeniu liniału o długości 1 m.

5.4.9. Usuwanie przekroczonych odchyłek.

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

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

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja inwestora stanowią część dokumentacji odbioru mostu.

5.4.10. Czyszczenie powierzchni i brzegów

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gradu, czyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN89/S-10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774 .

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Program badań.

Program badań obejmuje :

- a) badania materiałów, spoin i połączeń spawanych (kontrola wewnętrzna w wytwórni + ewentualnie kontrola zewnętrzna inwestora.)
- b) badania konstrukcji w czasie montażu na miejscu budowy (kontrola zewnętrzna)
- c) badania konstrukcji całkowicie zmontowanej przed oddaniem mostu do eksploatacji (kontrola zewnętrzna).

6.2. Badanie materiałów i konstrukcji w wytwórni przed wysłaniem na plac budowy

6.2.1. Badanie kontrolne stali

Należy sprawdzić atesty materiałów stalowych i protokoły odbioru z hut przez komisarzy odbiorczych.

6.2.2. Badanie elementów stalowych

Należy sprawdzić, czy użyte do konstrukcji elementy stalowe : blachy grube i kształtowniki są zgodne z dokumentacją techniczną i odpowiadają właściwym normom, czy odchyłki prostoliniowości i kształtu przekroju i elementu nie przekraczają dopuszczalnych wartości. Nie wolno stosować do konstrukcji elementów stalowych z odzysku o nie znanej historii bez badania ich cech. Poza tym należy sprawdzić, czy :

- długość elementów i ich kształt są zgodne z rysunkami warsztatowymi z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego
- powierzchnie przylegające są dostatecznie szczelne
- krawędzie są właściwie obrobione
- elementy są właściwie oznakowane

6.2.3. Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje :

- zasadnicze wymiary konstrukcji, tj. rozpiętość, wysokość, rozstaw
- przekroje belek głównych, poprzecznych i podłużnych, rozstaw poprzecznic i żeber stężających
- średnice, liczbę i rozstaw otworów na śruby

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z projektem technicznym i rysunkami warsztatowymi.

6.2.4. Sprawdzenie kształtu konstrukcji

Próbny montaż konstrukcji powinien być wykonany w celu sprawdzenia :

- prostoliniowości elementów za pomocą łąt
- wielkości ewentualnych wybrzuszeń środkiem blach z płaszczyzny
- odchylenie płaszczyzny konstrukcji od płaszczyzny pionowej lub poziomej • zachowania wymagań właściwej skrajni budowli

6.2.5. Badanie materiałów spawalniczych (spoiwa)

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu, czy mają one atesty wydane przez wytwórnę tych materiałów, gwarantujące zgodność tych materiałów z przedmiotowymi normami podanymi w 1.3. oraz, czy okres ważności gwarancji nie został przekroczony.

Jeśli materiały spoiwa nie mają atestów lub jeśli okres gwarancji podany w atestach już minął należy w wytwórni konstrukcji stalowych wykonać przy użyciu tych materiałów badania stopiwa i złączy sprawnych podane w 5.2.6.

6.2.6. Badanie stopiwa i złączy spawanych

6.2.6.1. Zakres badań

Należy wykonać poniższe badania, zgodnie z podanymi pozycjami PN-89/S-10050. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania :

- a) składu chemicznego stopiwa (zawartość C, P i S)
- b) własności mechaniczne stopiwa (R_a , R_e , A_5 , Z)
- c) próbę statyczną rozciągania do czołowych złączy spawanych (R)
- d) próbę zginania złączy
- e) próbę udarności złączy na próbkach z karbem w kształcie litery V w temperaturze -20°C
- f) badanie plastyczności złączy spawanych
- g) badanie rozkładu twardości w złączy spawanym
- h) badanie metalograficzne

6.2.6.2. Wymagania szczegółowe

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub 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 wg PN-75/M-69703. Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-85/M69775. Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń lub badań ultradźwiękowych wg PN-89/M-70055/02 podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane : jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-77/M-70001. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich.

Wszystkie spoiny czołowe należy prześwietlać na całej ich długości. Na podstawie radiogramów wykonanych wg PN-72/M-69770 oraz wad spoin określonych wg PN-75/M-69703 i wykrytych prześwietleniem wg PN-74/M-69771 należy określić klasę spoiny zgodnie z PN-87/M-69772 i PN-85/M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin.

Spoiny czołowe specjalnej jakości odpowiadać klasie wadliwości złącza R1, a normalnej jakości klasie R2 wg PN-87/M-69772. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie wg PN-88/M-69720. Złącza te należy również zbadać na udarność samej spoiny strefy przejścia i strefy ciepła materiału wg PN-88/M-69773.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające 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.

6.2.6.3. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeśli odpowiadają wymaganiom normy PN-89/S-10050, co powinno być stwierdzone w protokole badania spoiny, spoiwa i złączy spawanych. W/w. protokół powinien zawierać także gatunek użytego do badania drutu, elektrod, markę topnika lub skład osłony gazowej.

6.2.7. Sprawdzenie elementów i robót zanikających dostępnych jedynie w czasie produkcji

Należy przeprowadzać na bieżąco w czasie wykonywania konstrukcji w wytwórni. Badanie polega na stwierdzeniu potrzeby, zakresu i jakości robót zakrywanych, w zakresie uzgodnionym z Inwestorem. Wyniki badań należy podać w protokole odbioru robót.

7. Obmiar

Jednostką odbioru jest 1 T w konstrukcji stalowej wykonaną łącznie z elementami stężeń i kotwień dalb z zabezpieczeniem antykorozyjnym, oraz dostarczoną na miejsce montażu wypuszczone przez Inżyniera łącznie ze scaleniem. Płaci się za wykonaną ilość konstrukcji stalowej zgodną z projektem.

8. Odbiór

8.1. Zaświadczenia o wynikach badań

Wyniki badań konstrukcji przed oddaniem do eksploatacji powinny być ujęte w formie protokołów. Wyniki badań z okresu wykonywania konstrukcji w wytwórni, próbnego montażu oraz montażu na placu budowy należy wpisywać na bieżąco do Dziennika Budowy.

W czasie wszystkich faz realizacji budowy należy kompletować wszystkie protokoły odbiorców i atesty materiałów, protokoły odbioru robót zanikających i zakrywanych, Dziennik Budowy, protokoły próbnego montażu, próbnego obciążenia mostu oraz wszelkie inne dokumenty ustalające i uzasadniające zmiany w dokumentacji lub warunkach zamówienia. Dokumenty te stanowią załącznik do protokołu odbioru końcowego.

8.2. Odbiór końcowy w wytwórni

Do odbioru konstrukcji powołuje się komisję odbioru. Jej skład ustala Inżynier w porozumieniu z wytwórcą i montującym. Do tego odbioru wytwórca przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectw kontroli laboratoryjnej i technologicznej, świadectwa spawaczy, pomiary odchyień, jakości materiałów jak również dzienniki wykonania konstrukcji (Dziennik Budowy, Dziennik Spawania)

Komisja odbioru może wyrazić zgodę na pozostawienie usterek, których wpływ uzna za nieistotny lub których usunięcie może spowodować większe szkody niż ich pozostawienie. W razie pozostawienia usterek Inżynier ma prawo do odpowiedniego zmniejszenia wynagrodzenia wykonawcy. Jak również do obciążenia go kosztami dodatkowych badań i obliczeń. Wykonawca poniesie również wszelkie inne koszty wynikające z niedotrzymania przez niego warunków umowy, niniejszych wymagań oraz norm polskich i branżowych.

8.3. Postanowienia końcowe

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

9. Płatność

Płaci się za ilość T wykonanej konstrukcji stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie, zmontowanej (scalonej) i dostarczonej na miejsce montażu określone przez Inżyniera z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, transport, pomosty robocze, rusztowania, oczyszczanie stanowisk pracy i usunięcie materiałów pomocniczych.

10. Przepisy związane

Podstawowym aktem normatywnym obowiązującym wykonawcę konstrukcji i montażu jest PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania. Pozostałe przywołane normy, wytyczne oraz niniejsze „ST” mają jedynie charakter uściślający. Pracownicy zatrudnieni przy realizacji konstrukcji stalowej powinni mieć odpowiednie doświadczenie i kwalifikacje. W szczególności personel techniczny zatrudniony przy wykonaniu, montażu i w nadzorze powinien mieć uprawnienia (stwierdzenie kwalifikacji) do kierowania robotami w specjalności „Mosty”.

Zgodnie z PN-87/M-69008. Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych ustala się, że konstrukcja należy do klasy I. W związku z tym, niezależnie od wymagań posiadania przez zakład wytwarzający konstrukcję stalową mostu dopuszczenia przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu i Żeglugi zakłady wytwarzające konstrukcję oraz wykonujący prace spawalnicze na montażu winien być zakwalifikowany do grupy I wg PN-87/M69009.

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym odpowiednie uprawnienia. Spawacze zatrudnieni przy procesach spawalniczych w wytwórni i na montażu konstrukcji winni mieć kwalifikacje określone n/w normami :

- spawacze zatrudnieni przy spawaniu ręcznym winni przejść ponad podstawy egzamin spawacza zgodnie z PN-87/M69900/03
- spawacze zatrudnieni przy spawaniu zmechanizowanymi urządzeniami spawalniczymi (automatami) winni przejść egzamin spawacza- operatora zgodnie z PN-87/M-69900/04
- niezależnie od powyższych egzaminów spawacze powinni okresowo zdawać egzamin sprawdzający zgodnie z PN87/M-69900/06

5.00. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWEJ.

1. WSTEP.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej jest opis robót (warunki wykonania i odbioru za pomocą nowoczesnych powłok malarskich) obejmujący prace związane z „**Remontem kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie**”. Zakres robót obejmuje:

a). Czyszczenie powierzchni stalowych

Usunięcie luźnej korozji, starej farby i zanieczyszczeń metodą:

- ręczną (szczotki stalowe, skrobaki)
- mechaniczną (szlifierki, piaskowanie)

Odtłuszczenie powierzchni preparatem chemicznym zgodnym z PN-EN ISO 8504

b) Ocena stanu technicznego

- Pomiar grubości ścianki profili stalowych
- Ocena stopnia skorodowania wg PN-EN ISO 8501-1
- Dokumentacja fotograficzna i wpis do dziennika budowy

c) Zabezpieczenie antykorozyjne

Nakładanie systemu malarskiego

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych kładki należy wykonać w następujących etapach:

Neutralizacja rdzy

- Aplikacja **neutralizatora rdzy** na oczyszczone powierzchnie stalowe .
- Grubość warstwy: min. 60 µm.
- Preparat chemiczny na bazie tanin lub fosforanów, zgodny z PN-EN ISO 12944-4.
- Nakładanie pędzlem lub natryskiem punktowym, czas reakcji min. 2 godziny.

Warstwa podkładowa

- **Farba epoksydowa z pigmentem cynkowym**, zapewniająca ochronę katodową.
- Grubość warstwy: min. 80 µm.
- Aplikacja metodą natrysku hydrodynamicznego lub pędzlem.

Warstwa nawierzchniowa (2 ×)

- **Farba poliuretanowa elastyczna**, odporna na UV i warunki atmosferyczne.
- Nakładana w dwóch warstwach, każda o grubości min. 60 µm.
- Kolor (np. RAL 7012 – szary bazaltowy).
- Całkowita grubość warstwy nawierzchniowej: min. 120 µm.

Łączna grubość systemu

- Minimalna grubość całkowita powłoki: **260 µm**.
- Kontrola grubości każdej warstwy za pomocą miernika magnetycznego zgodnego z PN-EN ISO 2808.

Warunki aplikacji

- Temperatura podłoża: min. +5°C, wilgotność względna < 85%.
- Powierzchnia musi być sucha, czysta, odtłuszczona i wolna od pyłu.
- Prace należy prowadzić zgodnie z kartami technicznymi producenta farb i zasadami PN-EN ISO 12944-7.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem zabezpieczenia antykorozyjnego (poprzez nałożenie powłok malarskich), które obejmuje :

- przygotowanie i odbiór rusztowań oraz zabezpieczeń (ekrany osłonowe, szczelne oplandekowanie),
- przygotowanie powierzchni stalowych do nakładania powłok malarskich,
- wykonywanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- kontrola jakości wykonywania robót .

1.4. Określenia podstawowe.

Korozja stali - niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

Powłoka antykorozyjna wielowarstwowa - zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.

Warstwa powłoki - dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określoną funkcję w ochronie antykorozyjnej.

Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego - odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST oraz zaleceniami i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do realizacji robót antykorozyjnych Wykonawca zobowiązany jest do opracowania **Programu Zapewnienia Jakości** i przedstawienia go do akceptacji przez Inżyniera i Zamawiającego.

2. MATERIAŁY.

Należy używać farb o parametrach podanych w pkt.1.1. Do rozcieńczania farb należy używać tylko rozcieńczalników podanych w kartach technologicznych danej farby, ściśle przestrzegając warunków ich użycia . Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy w języku polskim . Farby należy przechowywać w warunkach i okresach określonych przez producenta . Z uwagi na to, że wiele z wymienionych farb to farby dwuskładnikowe, należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności po zmieszaniu . Na pojemniku ze zmieszaną farbą chemoutwardzalną musi być umieszczona na widocznym miejscu końcowa godzina przydatności farby do użycia. **Materiały malarskie muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera (w oparciu o PT i niniejszą ST), posiadać aktualne Aprobaty Techniczne IBDiM , deklarację zgodności zakupu i atest producenta.**

3. SPRZĘT.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Użyte urządzenia lub narzędzia powinny zapewnić ciągłość wykonywanych prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót. Sprężarka powietrza użyta do piaskowania powinna posiadać wydajność nie niższą niż 5 m³/min. W zależności od rodzaju farb i przyjętej technologii malowania należy zastosować sprzęt zgodny z kartą techniczną danego wyrobu . Inżynier powinien każdorazowo kontrolować, czy dany sprzęt ma parametry zalecane przez producenta farby i czy można nim uzyskać powłoki o potrzebnej grubości i jednorodności .

4. TRANSPORT.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do zastosowania podczas renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

Materiały chemiczne i łatwopalne powinny być transportowane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, zgodnie z przepisami dotyczącymi przewozu takich materiałów. Farby winny być składowane w pomieszczeniach magazynowych (pojemniki ustawione w pozycji pionowej) w warunkach suchych i chłodnych, w oryginalnie zamkniętych opakowaniach.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót antykorozyjnych związane są z koniecznością **prowadzenia dokumentacji prac antykorozyjnych** wg. wymagań normowych tj. zgodnie z załączonymi na końcu niniejszej ST tabelami. W dokumentacji tej powinny być podane między innymi następujące informacje :

- **warunki klimatyczne** (warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót, wilgotność i temperatura podłoża .),
- **przygotowanie powierzchni do malowania** (stopień czystości, chropowatość, zapylenie i zanieczyszczenie jonowe powierzchni,
- **system powłokowy i jego pomiary** (grubość warstw, długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw, masa poszczególnych składników materiałów zużytych na jednostkę powierzchni,
- **określenie; punktów krytycznych, punktów zatrzymań i pól aplikacji,**
- **wyznaczenie pól referencyjnych** (PN EN ISO 12944-8).
- **kontrola przepisów dotyczących:** ochrony zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska (PN EN ISO 12944-8).

5.2. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego.

5.2.1. Przygotowanie powierzchni stali.

Wszystkie zanieczyszczenia i produkty korozji łącznie ze zgorzeliną, rdzą i szarą warstwą tlenkową znajdującą się pomiędzy metalicznym podłożem, a warstwą zgorzeliny należy usunąć, powierzchnia powinna mieć wygląd metaliczny, matowy o jednolitej, srebrno - szarawej barwie. Po oczyszczeniu , bezpośrednio przed malowaniem (nakładaniem warstwy gruntującej) powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.

- **Chropowatość przygotowanej powierzchni powinna wynosić 40-50 µm.** Pomiaru dokonuje się przyrządem SURTEST TR – 100,
- **całość czyszczonej konstrukcji będzie dokładnie odpylona i przedstawiona do odbioru,**
- **ocena zanieczyszczeń jonowych – wykonane w 10 punktach pomiarowych , dla mierzonej powierzchni nie powinny być większe niż 15 mS/m.**

5.2.2. Wykonywanie warstw podkładowych (grunt + międzywarstwa).

Nanoszenie warstw podkładowych na powierzchnie oczyszczonej stali, powinno być wykonane twardym pędzlem pierścieniowym. Uzyskuje się poprzez to lepsze zwilżenie podłoża oraz wtarcie materiału we wszystkie nierówności i zagłębienia.

5.2.3. Wykonanie warstwy nawierzchniowej.

Dopuszczalne jest wykonanie warstw malarskich nawierzchniowych zarówno techniką ręczną (pędzel, wałek) jak i technika natryskową (natrysk bezpowietrzny).

Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-EN ISO 12944-5.

5.2.4. Wymagania dla kompletnej powłoki systemu epoksydowo – poliuretanowego.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	grubość suchej powłoki	µm	min. 260 µm	PN-EN ISO 2808
2	przyczepność farby gruntującej do podłoża	stopień	1	PN-EN ISO 2409 lub PN-EN ISO 4624
3	przyczepność międzywarstwy	stopień	1-2	PN-EN ISO 2409 lub PN-EN ISO 4624
4	przyczepność zestawu	stopień	1-2	PN-EN ISO 2409 lub PN-EN ISO 4624

5	przyczepność zestawu po badaniach korozyjnych	stopień	2	PN-EN ISO 2409 lub PN-EN ISO 4624
6	tłoczność lub udarność	stopień cm	≥ 7 50	PN-C-81529:1975 PN-C-81526:1954
7	tłoczność lub udarność po badaniach korozyjnych	stopień cm	≥ 7 40	PN-C-81529:1975 PN-C-81526:1954
8	odporność w zanurzeniu w wodzie destylowanej-cykle mokro/suche 16h/8h:	-		procedura IBDiM
	powłoka bez nacięcia		50 cykli powłoka bez zmian ²⁾	
9	odporność w zanurzeniu w kwaśnym deszczu-cykle mokro/suche 16h/8h:	-		procedura IBDiM
	powłoka bez nacięcia		50 cykli powłoka bez zmian ²⁾	
10	odporność w komorze solnej:	-		PN-C-81523:1988
	powłoka z nacięciem ¹⁾ czas obciążenia dopuszczalne odległości od rysy: - korozja - pęcherze		1440 h 3 mm 8 mm	
	powłoka bez nacięcia czas obciążenia dopuszczalne odległości od rysy: - korozja - pęcherze		1440 h powłoka bez zmian ²⁾	
11	odporność w komorze UV:	-		PN-C-81548:1993
	powłoka z nacięciem ¹⁾		-	
	powłoka bez nacięcia		500 h dop. nieznaczna zmiana barwy oraz zmiana połysku do 50% ³⁾ kredowanie max 2 stopień ⁴⁾	
12	wartość rezystancji powłok mierzona metodą spektroskopii impedancyjnej po badaniach korozyjnych wg punktów 1 ÷ 3	-		procedura IBDiM
	powłoka bez nacięcia		obniżenie rezystancji powłoki o max 20% jednak do wartości nie mniejszej niż $10^8 \Omega \text{ cm}^2$	
13	odporność na zmienne temperatury od – 25°C do + 55°C	-	300 cykli po 4 h powłoka bez zmian ²⁾	PN-C-81556:1988

5.2.4. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w połączeniach (nie dotyczy tego kontraktu).

Przed wykonaniem połączeń stalowych wolne od powłok powinny być paski szerokości po 50 mm po każdej stronie spoiny. Jeśli spoina ma być wykonana w czasie montażu, w wytwórni należy wykonać malarskie zabezpieczenie tymczasowe.

5.2.5. Wykonanie napraw i uzupełnień (nie dotyczy tego kontraktu).

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonywaniu od nowa wszystkich czynności tj. czyszczenie do stopnia Sa 2.5, naniesienia warstw podkładowych i warstw nawierzchniowych. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi możliwość odbioru każdej czynności oddzielnie.

Wytwórca konstrukcji obowiązany jest wykonać ewentualne naprawy powłoki uszkodzonej w czasie rozładunku konstrukcji na placu budowy. W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki - powstałych podczas montażu dokonuje Wykonawca montażu.

Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. w temp. od +5° do + 40°C przy wilgotności niższej niż 90% a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3 °C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. W związku z powyższym niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na wolnym powietrzu we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa. Nie wolno malować w czasie deszczu, mgły i innych opadów atmosferycznych.

5.2.6. Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego.

Przed malowaniem Inżynier dokonuje **odbioru powłok dotychczas wykonanych** i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw wg zasad podanych powyżej. Pozostałe, nienaprawione powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte.

Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstania w Dokumentacji Projektowej nie przewidziano, Inżynier może nakazać wykonanie dodatkowych warstw malarskich na koszt Inwestora.

5.3. Kolorystyka zewnętrzna:

Warstwy nawierzchniowe - kolor w-wy zewnętrznej wykonać po uzgodnieniu z Inwestorem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Kontrola materiałów.

Kontrola ta obejmuje następujące materiały :

- do zmywania i odtłuszczania powierzchni
- do oczyszczania powierzchni z produktów korozji i starych powłok
- do malowania

Kontrola materiałów do zmywania i odtłuszczania sprowadza się do sprawdzenia ich zgodności z normami przedmiotowymi, sprawdzenia atestów i świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Kontrolę materiałów używanych przy usuwaniu produktów korozji i starych powłok przeprowadza się w przypadkach zmiękczenia starych powłok odpowiednimi zmiękczacami lub rozpuszczalnikami w przypadkach obróbki strumieniowo - ścierniej. Kontrola zmiękczaczy i rozpuszczalników sprowadza się do sprawdzenia zgodności parametrów danego materiału z wymaganiami norm przedmiotowych.

Kontrola ścierniwa do czyszczarek strumieniowo - ściernych o obiegu otwartym polega na sprawdzeniu :

- rodzaju używanego ścierniwa,
- pochodzenia piasku czy jest to piasek ostro krawędziowy czy rzeczny o ziarnach zaokrąglonych, • zawartości pyłów i drobnych frakcji poniżej 0,4 mm,
- uziarnienia.

Kontrola materiałów do malowania polega na sprawdzeniu:

- rodzaju używanych materiałów i ich zgodności z Dokumentacją Techniczną,
- parametrów materiałów zgodnie z: z Dokumentacją Techniczną, ST i normami przedmiotowymi,
- deklaracji zgodności zakupu i atestów na materiały,
- braku osadu nie dającego się rozproszzić
- odpowiedniej lepkości dostosowanej do sposobu malowania i rodzaju używanej farby.

6.2. Kontrola warunków wykonania.

Kontrola ta polega na sprawdzeniu przestrzegania warunków prowadzenia prac malarskich podanych w pkt. 5 niniejszej ST. Wynik kontroli należy wpisać do Dziennika Budowy oraz do tabelarycznej dokumentacji odbiorowej, załączonej na końcu niniejszej ST.

6.3. Kontrola jakości wykonanych robót i ocena wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Kontrola ta i ocena związane są z odbiorami robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) i odbiorem końcowym.

Odbiorom międzyoperacyjnym (kontroli) podlegają następujące roboty :

- **zmycie i odtłuszczenie powierzchni,**
- **przygotowanie powierzchni do malowania:**
 1. Ocena stopni czyszczonej powierzchni – wg PN- EN-ISO8501-1; 1996
 2. Ocena wizualna wyglądu powierzchni wg Pr ISO 8501-3;
 3. Ocena profilu chropowatości - wg Pr PN – EN- ISO 8503-2; 1988
 4. Ocena stanu zapylenia powierzchni – wg ISO 8502-3; 1992, w trzech miejscach.
 5. Ocena zanieczyszczeń jonowych na powierzchni wg ISO 8502-2 lub ISO 8502-9 metodą z przyklepnymi szablonami . Badanie należy wykonać w 10 punktach pomiarowych dla mierzonej powierzchni. Zanieczyszczenia nie powinny być większe niż 15 mS/m.

- **nałożenie warstw podkładowych:**

1. Pomiary parametrów grubości powłok metalizacyjnych i malarskich na sucho odbywać się będą przyrządem elektronicznym magnetycznym typu ELCOMETR T typy i numery seryjne mierników Wykonawca ujmie w PZJ.

2. Pomiary należy wykonać zgodnie z ISO 2808:1999. Wyniki pomiarów powinny spełniać wymóg, aby 90% pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości nominalnej, a 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od trzykrotnej grubości nominalnej. **Liczba punktów pomiarowych** w zależności od wielkości powierzchni powinna wynosić jak w tabeli nr 1.

Tabela 1 Liczba punktów pomiarowych

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
Do 200	15
201 ÷ 1000	25
1001 ÷ 2500	35
2501 ÷ 5000	50
Powyżej 5000	50 na każde 5000 m ²

- szpachlowanie szczelin.
- dodatkowe zabezpieczenie krawędzi elementów (tzw. „wyprawki ”), • nałożenie każdej warstwy nawierzchniowej

7. OBMIAR.

Jednostką obmiaru robót jest kg zabezpieczonej antykorozyjnie konstrukcji stalowej, określonej w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR KOŃCOWY.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowej, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej ST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera.

Oceny pokrycia dokonuje się po kilkudniowym okresie sezonowania. Sprowadza się ona przede wszystkim do pomiaru grubości powłoki, oględzin powłoki na co najmniej trzech miejscach powierzchni różnie usytuowanych oraz sprawdzeniu przyczepności powłoki do podłoża lub przyczepności między warstwową wg ISO 2409 lub ISO 4624..

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za kg zabezpieczonej antykorozyjnie konstrukcji stalowej zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą ST, obmiarem robót, atestem producenta materiałów i oceną jakości wykonania robót przez Inżyniera. Ocena wykonania robót zgodnie z PT i PZJ, obejmuje :

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót (w tym: aprobatę techniczną na materiały, deklaracją zgodności zakupu i atest producenta na zakupione materiały,
- przygotowanie powierzchni do malowania ,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań (tabelaryczna dokumentacja odbiorowa),
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań i osłon chroniących ludzi i teren w obszarze robót .

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Normy .

Normy – od VI 2001r.

- PN-EN ISO 12944-1 - Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. **Część 1: Ogólne wprowadzenie.**
- PN-EN ISO 12944-2 - Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. **Część 2: Klasyfikacja środowisk.**

PN-EN ISO 12944-3 -	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 3: Zasady projektowania.
PN-EN ISO 12944-4 -	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.
PN-EN ISO 12944-5 -	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.
PN-EN ISO 12944-6 -	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości.
PN-EN ISO 12944-7 -	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
PN-EN ISO 12944-8 -	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji.

Normy – dotychczasowe.

PN-71/H-04651	-	Ochrona przed korozją Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
PN-71/H-04653		Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi.
PN-70/H-97050		Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania
PN-70/H-97051		Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
PN-70/H-97052		Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
PN-79/H-97070		Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne.
PN-71/H-97053		Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
PN-81/C-81508		Wyroby lakierowe. Oznaczenia czasu wpływu kubkami wpływowymi (lepkość umowna).
PN-74/C-81515		Wyroby lakierowe. Nie niszczące pomiary grubości powłok.
PN-79/C-81519		Wyroby lakierowe. Oznaczenia stopnia wyschnięcia.
PN-80/C-81531		Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
PN-83/C-81545		Wyroby lakierowe. pomiar grubości mokrych warstw.

10.2. Inne.

"Wytyczne stosowania zabezpieczeń antykorozyjnych mostów stalowych będących w eksploatacji" - IBDiM, Warszawa - 1989 r.

11. DOKUMENTACJA PRAC MALARSKICH (tabele).

Podczas prowadzenia prac Wykonawca będzie się posługiwał dokumentami będącymi integralną częścią systemu zapewnienia jakości Wykonawcy. Taka dokumentacja będzie prowadzona przez Wykonawcę na bieżąco.

W obiegu wymagane będą następujące dokumenty:

- Nr 1. Tabela 1 – Przygotowanie powierzchni
- Nr 2. Tabela 2 – Nakładanie powłok
- Nr 3. Tabela 3 – Protokół kontroli jakości
- Nr 4. Tabela 4 – Pomiary klimatyczne
- Nr 5. Tabela 5 – Kontrola całego systemu powłokowego
- Nr 6. Tabela 6 – Karta dokumentacji powykonawczej
- Nr 7. Tabela 7 – System powłokowy
- Nr 8. Tabela 8 – Raport z inspekcji powłok
- Nr 9. Tabela 9 – Określenie stanu powłok
- Nr 10. Tabela 10 – Tabela pomiarów pośrednich

PZJ	<i>Zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji nośnej kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie.</i>	Wykonawca
Tabela nr 1.		
Strona :		Przygotowanie powierzchni

B 1	OBIEKT	
B 2	Fragment konstrukcji wg szkicu ; ((element)	
B 3	Informacje dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie , rodzaj detergentu, jego stężenie)	
B 4	Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania lub metalizacji	
B 4.1	Data i godziny czyszczenia	
B 4.2	Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa)	
B 4.3	Stopień przygotowania powierzchni	
B 4.4	Stopień odpylenia	
B 4.5	Profil powierzchni	
B 4.6	Zanieczyszczenia jonowe	
B 5	Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu (stan powłoki, zastosowanie operacje itd.)	
B 6	Zakres trzeciego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B 7	Zakres czwartego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B 8	Data przeprowadzenia oceny	
B 9	Uwagi	

PZJ	<i>Zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji nośnej kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie.</i>	Wykonawca
Tabela nr 2.		
Strona :		Protokół Kontroli Jakości

Powłoka (grunt, międzywarstwa, nawierzchniowa)		
C 1	Obiekt	
C 2	Fragment konstrukcji w/g szkicu (element)	
C 3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
C 4	Rodzaj farby	
C 5	Technika aplikacji (parametry aplikacji)	
C 6	Czas malowania	
C 7	Wygląd : Cofanie się wymalowania Zacieki Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę Kraterownie igłowe Zmarszczenia Spękania Skórka pomarańczowa Suchy natrysk Podnoszenie Niedomalowania	
C 8	Grubość (μm) , liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10 % pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej.	
C 9	Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)	
C 10	Data przeprowadzenia oceny	
C 11	Uwagi	

PZJ	<i>Zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji nośnej kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie.</i>	Wykonawca
Tabela nr 3.		
Strona :		
	Protokół Kontroli Jakości	

Farby

Obiekt

A 1	Producent	
A 2	Nazwa	
A 3	Nr partii	
A 4	Świadectwo kontroli jakości nr	
A 5	Stan opakowania: - uszkodzone - nieuszkodzone	
A 6	Korpuszenie	
A 7	Osad: - łatwy do rozmieszania - trudny do rozmieszania - niemożliwy do rozmieszania	
A 8	Wtrącenia	
A 9	Rozdział faz	
A 10	Konsystencja	
A 11	Kolor	
A 12	Uwagi	

PZJ	<i>Zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji nośnej kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie.</i>	Wykonawca
Tabela nr 5.		
Strona :		Kontrola całego systemu powłokowego

Powłoki		
D 1	Obiekt	
D 2	Fragment konstrukcji wg szkicu	
D 3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
D 4	Rodzaj farb w kolejnych powłokach	
D 5	Wygląd	
D 6	Grubość (μm) , liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10 % pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej.	
D 7	Przyczepność całego systemu do podłoża (w przypadkach wątpliwych)	
D 8	Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)	
D 9	Data przeprowadzenia oceny	
D 10	Uwagi	

Podpisy :

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

Nadzór producenta farb (jeśli był nadzór)

PZJ	<i>Zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji nośnej kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie.</i>	Wykonawca
Tabela nr 6.		
Strona :		Karta dokumentacji powykonawczej

1 Obiekt :	
2.	Przygotowanie powierzchni :
2.1	Terminy : rozpoczęcia zakończenia
2.2	Metoda
2.3	Rodzaj ścierniwa
2.4	Stopień przygotowania powierzchni wg. PN – ISO 8501-1
2.5	Stopień odpylenia wg ISO 8502-3
2.6	Profil powierzchni wg Pr PN-EN-ISO 8502-9
2.7	Zanieczyszczenie jonowe wg ISO 8502-9
2.8	Uwagi o stanie podłoża
3	Malowanie
3.1	Producent farb
3.2	System powłokowy: Nazwa farby Kolor Wymagana grubość..... Nr partii , data produkcji Świadectwo kontroli jakości
1	Powłoka
1	Powłoka
2	Powłoka
4	Powłoka
3.3	Termin aplikacji : rozpoczęcia zakończenia
3.4	Uwagi o jakości pokrycia (grubość, wygląd, przyczepność)

Podpisy :

Inwestor

Wykonawca

.....

.....

PZJ	<i>Zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji nośnej kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie.</i>	Wykonawca
Tabela nr 7.		
Strona :		System powłokowy

B 1	Przygotowanie powierzchni	
B 2	Profil powierzchni	
B 3	Podłoże	
B 4	Grunt ochrony czasowej	
B 5	Grunt	
B 6	Międzywarstwa	
B 7	Powłoka ostatnia	
B 8	Czy farby zawierały związki ołowiu i chromu?	
B 9	Czas aplikacji	
B 10	Data i opis renowacji jeśli były	
B 11	Grubość suchej powłoki Data pomiaru Miejsce/powierzchnia Grubość min. μm Grubość nominalna μm Grubość maź μm Czy spełnia zasadę, że tylko 10 % pomiarów może być poniżej 0,9 wartości grubości nominalnej	

PZJ	<i>Zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji nośnej kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie.</i>	Wykonawca
Tabela nr 8.		
Strona :		Raport z inspekcji powłok

A 1	Obiekt:	
A 2	Data:	
A 3	Dokonujący przeglądu	
A 4	Producent i nazwa farb	
A 5	Wykonawca zabezpieczenia podstawowego	
A 6	Element: Powierzchnia m²	
A 7	Szczególne narażenia korozyjne	
A 8	Przewidywany czas trwałości zabezpieczeń	
A 9	Okres gwarancji : Od do	

PZJ	<i>Zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji nośnej kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie.</i>	Wykonawca
Tabela nr 9.		
Strona :		Określenie stanu powłok

	Rodzaj uszkodzenia	Miejsce uszkodzenia	Stopień uszkodzenia	Fotografia nr	Przewidywana przyczyna uszkodzenia	Czy potrzebuje naprawy tak/nie
C1	Stopień spęcherzenia Pr PN –ISO 4628-2	Położenie: Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				
C2	Stopień skorodowania Pr PN –ISO 4628-3	Położenie: Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				
C3	Stopień spękania Pr PN –ISO 4628-4	Położenie: Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				
C4	Stopień zluszczenia Pr PN –ISO 4628-5	Położenie: Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				
C5	Stopień skredowania Pr PN –ISO 4628-6	Położenie: Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				
C6	Korozja spawów, połączeń itp.					
C7	Przyczepność do podłoża ISO 2409 lub/i ISO 4624 lub ASTM D 3359	Położenie: Cała powierzchnia Miejscowo				
C8	Przyczepność międzywarstwowa ISO 2409 i/lub ISO 4624	Położenie: Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				
C9	Inne defekty	Położenie: Dotyczy warstwy Cała powierzchnia Miejscowo				

PZJ	<i>Zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji nośnej kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie.</i>	Wykonawca
Tabela nr 10.		
Strona :		Zabezpieczenie antykorozyjne przez malowanie
DRUK KONTROLI ROBÓT		

TABELA POMIARÓW NR

Obiekt:	
Element/segment/sekcja:	
Rodzaj powłoki:	
Typ miernika:	

ZESTAWIENIE PUNKTÓW POMIAROWYCH

Pole pomiarowe	Wynik pomiaru	Pole pomiarowe	Wynik pomiaru	Pole pomiarowe	Wynik pomiaru	Pole pomiarowe	Wynik pomiaru
1		16		31		46	
2		17		32		47	
3		18		33		48	
4		19		34		49	
5		20		35		50	
6		21		36		51	
7		22		37		52	
8		23		38		53	
9		24		39		54	
10		25		40		55	
11		26		41		56	
12		27		42		57	
13		28		43		58	
14		29		44		59	
15		30		45		60	

Wartość średnia ze wszystkich pól pomiarowych: $\bar{X} =$

6.00. IZOLACJE.

6.00. POWŁOKA OCHRONNA ELEMENTÓW BETONOWYCH

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST).

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłoki ochronnej elementów betonowych mostu związanych z „**Remontem kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie**”.

Malowanie powierzchni betonowych kładki należy wykonać jednoskładnikową, elastyczną powłoką ochronną na bazie żywicy akrylowej, utwardzającą się pod wpływem promieniowania UV. Produkt musi spełnić wymagania normy PN-EN 1504-2 jako powłoka ochronna typu C (ochrona przed wnikaniem substancji szkodliwych) oraz typu D (kontrola wilgotności). Sposób prowadzenia robót:

a) Przygotowanie podłoża

- Podłoże betonowe musi być czyste, suche, nośne, wolne od pyłu, olejów, mleczka cementowego i innych zanieczyszczeń.
- Wszelkie ubytki należy wcześniej naprawić zaprawami PCC klasy R4.
- Wilgotność podłoża nie powinna przekraczać 4%.

b) Aplikacja systemu malarskiego

System ochronny należy nakładać w następujących etapach:

- Warstwa zasadnicza:

- Nakładanie pierwszej warstwy za pomocą pędzla, wałka lub natrysku bezpowietrznego.
- Zużycie: ok. 0,25–0,35 l/m² na warstwę.
- Czas schnięcia: min. 6 godzin (w temp. +20°C).

- Warstwa końcowa:

- Po pełnym utwardzeniu pierwszej warstwy, nakłada się drugą warstwę w identyczny sposób.
- Łączna grubość suchej powłoki: min. 200 µm.

c) Warunki aplikacji

- Temperatura otoczenia i podłoża: +8°C do +35°C
- Wilgotność względna powietrza: < 85%
- Nie aplikować podczas opadów atmosferycznych lub silnego nasłonecznienia

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze powłoki ochronnej określonej pkt. 1.1.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST oraz kartami technologicznymi. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów ze Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. Materiał.

Do wykonania powłok ochronnych betonu (w tym nad gruntem do 0,3m) należy stosować zestawy spełniające wymogi PT i niniejszej ST.

3. Sprzęt.

Przewiduje się ręczne narzędzia takie jak szpachelki, pędzle z twardym włosiem i mechaniczne jak szlifierki, aparaty natryskowe.

4. Transport.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonów powinien odbywać się w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach i być zgodny z wymaganiami producenta.

5. Wykonanie robót.

Malowanie preparatem do zabezpieczenia betonu. Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta. Szczegółowe warunki impregnacji zawarte są w instrukcji producenta. Przed przystąpieniem do wykonywania zabezpieczeń należy sprawdzić i przyjąć środki chemiczne aktualnie zalecane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe w sposób następujący :

- usunąć skorodowany beton i szkodliwe substancje mogące mieć wpływ na korozję betonu a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym
- naprawić uszkodzenia i ubytki betonu
- oczyścić powierzchnie betonu za pomocą strumienia wody pod ciśnieniem 60-100 MPa lub przez piaskowanie . Przy zabezpieczeniu powierzchni nowego betonu w przypadku, gdy wytrzymałość na odrywanie jest wystarczająca, nie jest wymagane przygotowanie podłoża wg powyższych punktów .

Zabezpieczenie antykorozyjne powłoki (całość kładki).

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad .

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności i zmian faktury . Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu, należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem a także deszczem (chyba, że wytyczne stosowania materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej +5°C i przegrzaniem powyżej +25°C . Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do wykonawcy .

Zalecenia

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodne z wytycznymi stosowania dla tego materiału, ale nie większa niż :

- 4% dla materiałów stosowanych na suche podłoże ,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże .

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić :

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż +5°C i nie wyższa niż +25°C
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C .

6. Kontrola jakości robót

Należy zwracać uwagę by preparat nakładać na powierzchnię przygotowaną według wskazań producenta . Kontroli poddawane będą :

- przygotowanie podłoża pod malowanie,
- warstwa antykorozyjna betonu (na styku z gruntem),

7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest 1 m². Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej i odebranej warstwy impregnacji lub w-wy ochronnej.

8. Odbiór końcowy.

Jeżeli wszystkie prace były wykonane prawidłowo roboty ochronne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

9. Płatności.

Płatność za ilość m² wykonanej powłoki ochronnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót. Cena jednostkowa obejmuje wykonanie zabezpieczenia zgodnie z zaproponowaną technologią, wykonanie wszystkich elementów z nią związanych : oczyszczenie powierzchni, wyrównanie, szpachlowanie, gruntowanie itd., dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów oraz uwzględnienie niezbędnych rusztowań, pomostów i innych urządzeń. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz czyszczenie miejsca pracy.

10. Przepisy związane.

Instrukcje technologiczne producenta materiałów i Aprobaty Techniczne IBDiM.

7.00. INNE ROBOTY MOSTOWE.

7.00. Roboty zabezpieczające.

1. Wstęp

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami wykończeniowymi wokół obiektu, podnoszącymi jego walory eksploatacyjne, zgodnie z Dokumentacją Techniczną. Dotyczy to prac związanych z „Remontem kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie”.

1.2 Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót:

1/. Organizacja ruchu + ochrona środowiska:

- uzgodnienia z Zamawiającym, policją
- **prasa** (ograniczenie ruchu pieszego),
- **oznakowanie** tymczasowe organizacji ruchu j/w,
- **ekrany osłonowe** (szczelne oplandekowanie).

2/. Udokumentowana utylizacja odpadów po czyszczeniu i prace porządkowe.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za sposób prowadzenia robót wymienionych w pkt. 1.3. za ich zakres ujęty w dokumentacji projektowej oraz w/g zaleceń Inżyniera.

2. Materiały

W/g opisu w pkt. 1.3.

3. Sprzęt:

Do prac wymienionych w pkt. 1.3 należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności Inżyniera.

4. Transport

Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wbudowania ujętych w pkt. 1.3 powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu oraz zgodnie z wymaganiami producenta środków transportowych.

5. Wykonanie robót

Wykonanie robót wg zestawienia w pkt. 1.3, opisu technicznego i dokumentacji rysunkowej.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót ujętych w pkt. 1.3 powinna być przeprowadzona wg norm ujętych w pkt. 10.1.

7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest jednostka odpowiadająca danemu rodzajowi prac określona w pkt. 1.3. Płatność.

8. Odbiór końcowy

Po zakończeniu prac rozbiórkowych należy sporządzić protokoły odbioru robót rozbiórkowych.

9. Płatność

Płaci się za wykonanie kpl. danego asortymentu robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze, uzgodnienia,
- wykonanie danych prac wg opisu technicznego i dokumentacji rysunkowej, - wywóz odpadów oraz śmieci po uporządkowaniu placu budowy.

Zakres prac do wykonania:

- *Organizacja ruchu + ochrona środowiska ⇒ 1 kpl (ryczałt),*
- *Utylizacja odpadów ⇒ 1 kpl (ryczałt).*

10. Przepisy związane

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochrony środowiska odpowiada Wykonawca.

Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszałoby postanowienia tych przepisów.

10.1 Normy.

1. PN-88/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
3. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
4. PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
5. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6. PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
7. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
8. PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.
9. PN-88/B-30003 Cement murarski.
10. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
11. PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
12. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbeki.
13. PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
14. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
15. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
16. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo mineralne / łamane do nawierzchni drogowych. 17. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
18. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
19. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
20. PN-88/B-06250 Beton zwykły.

10.2 Inne dokumenty.

21. KPED – Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych CBPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 1979 – 1982.

8.00 RUSZTOWANIA I POMOSTY ROBOCZE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych oraz innych związanych z „Remontem kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem rusztowań bądź pomostów roboczych i obejmują: • **pomost roboczy** (nad wodą), oraz jego demontażem.

UWAGA: Wykonawca powinien przedłożyć do zatwierdzenia Inżynierowi projekt rusztowań, jarzm montażowych, pomostów roboczych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Rusztowania mostowe – pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania lub remontu obiektu mostowego.

Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

Rusztowania robocze – rusztowania służące do przenoszenia ciężaru, sprzętu i ludzi.

Rusztowania montażowe – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

Rusztowania konstrukcyjne – rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego oraz od ciężaru sprzętu i ludzi, od czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności. Pomosty robocze.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu rusztowań według zasad niniejszej Specyfikacji są: Stalowe elementy rusztowań mostowych;

- dwuteowniki i inne profile stalowe na dźwigary i stężenia,
- wieszaki i obejmy ze stali okrągłej,
- klatki mostowe
- płyty drogowe,
- dźwigniki
- inny potrzebny sprzęt;

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

3. MATERIAŁY

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią. Siłowniki stosowane do podnoszenia przęsła powinny mieć rezerwę nośności w stosunku do projektowanej siły podnoszenia. Rezerwa ta powinna wynosić, co najmniej 50% tej siły. Siłowniki powinny mieć możliwość blokowania odpływu oleju. Każdy siłownik powinien mieć kartę cechowania. Pompa olejowa do zasilania siłownika powinna być zaopatrzona w legalizowany manometr o

dokładności odczytu do 1 MPa. Podkładki wyrównawcze do siłownika powinny mieć powierzchnię większą o 30% od powierzchni tłoka lub korpusu siłownika. Podkładki powinny być wykonane z materiału podatnego. Podkładki powinny być ułożone zarówno pod postawą siłownika jak i jego tłoku.

4. TRANSPORT

Zastosowane materiały mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Sposób załadowania i umocowania elementów rusztowań na środku transportu powinien zapewnić ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu. Elementy wiotki powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYKONANIE RUSZTOWAŃ

Wykonawca przedstawi Inżynierowi projekt technologiczny wykonania rusztowań konstrukcyjnych do podniesienia przęsła oraz przeniesienia obciążeń z deskowań wsporników i gzymsów. Siłowniki do podnoszenia powinny być ustawione w takim położeniu, aby nie powodowały zniszczenia podnoszonej konstrukcji przęsła. W każdej fazie podnoszenia lub opuszczania przęsła na łożyska luz między konstrukcją a klinami tymczasowego podparcia nie powinien być większy od 0,5 cm. Po podniesieniu przęsła powinno ono spoczywać na klatkach lub podparciach tymczasowych. Utrzymywanie przęsła na siłownikach w trakcie wykonywania robót jest nie dopuszczalne. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić podniesienie wykonawcze związane ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu. Rusztowania w czasie ich eksploatacji powinny zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego i bezpieczeństwa konstrukcji.

Wszelkiego rodzaju ubytki i otwory w elementach istniejącej konstrukcji obiektu, związane z wykonaniem rusztowań, po zakończeniu robót Wykonawca jest zobowiązany do naprawienia przy pomocy materiału przewidzianego w Specyfikacji.

Należy przewidzieć na każdy rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania. Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokość, co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,6 m.

UWAGA: Rusztowania konstrukcyjne podwieszone wzdłuż belki skrajnej obiektu winny być wyposażone w szczelne ekrany ochronne (poziome i pionowe) zabezpieczające użytkowników pod obiektem przed gruzem rozbiórkowym oraz innymi materiałami budowlanymi związanymi z realizacją robót remontowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- rozstaw szeregów ram rusztowania ± 15 cm,
- rozstaw podłużnic i poprzecznic ± 2 cm,
- rzędne oczepów ± 1 cm,
- długość wsporników ± 10 cm,
- przekroje poprzeczne elementów ± 4 cm,
- wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 0,5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm,
- wielkość podniesienia wykonawczego 10% wartości obliczeniowej.

Sprawdzenie wymiarów należy wykonywać za pomocą przyrządów pomiarowych z dokładnością do 1mm

7. ODBIÓR

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonany ściek należy uznać za zgodny z wymaganiami i projektem technicznym.

- **Montaż i demontaż pomostu roboczego:** $\Rightarrow$ **kpl. (ryczałt).**

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. NORMY

PN-84/H-93000 Stal konstrukcyjna węglowa niskostopowa zwykłej jakości. Walcówki pręty i kształtowniki.

Wymagania i badania techniczne.

PN-83/H-92120 Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne.

BN-70/9080-02 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

PN-75/D-96000 Tarcica igłasta ogólnego przeznaczenia.

PN-72/D-96002 tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.

PN-92/D-95017 Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.

PN-59/M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.

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

9.00 NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA

1. WSTĘP Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S przy realizacji zadania pn.: **"Remont kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie"**

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S dla kategorii ruchu KR 1-2 w związku z realizacją zadania pn.: **"Remont kładki pieszej zlokalizowanej nad rzeką Łydynią przy ul. Kopernika w Ciechanowie"**

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.3. Mieszanka mineralno - asfaltowa – mieszanka kruszywo i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno - asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno - asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.9. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

ACS beton asfaltowy do warstwy ścieralnej,

PMB polimeroasfalt,

D górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), d dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C kationowa emulsja asfaltowa,

NPD właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości, MOP miejsce obsługi podróżnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w niniejszej SST.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano wcześniej w niniejszej SST.

2.2. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27]. Zastosowany lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Zastosowany lepiszcz asfaltowy do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza
		asfalt drogowy/ polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11S,	70/100

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych 70/100 wg PN-EN 12591

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			70/100	
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	4-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	45

WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2
9	Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-10

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2014 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować: materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych, emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić: nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm, nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58]. Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w niniejszej SST.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,

- skrapiaarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami, □ sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w niniejszej ST.

4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu.

Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w niniejszej ST.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej AC11S. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane jest podany w tablicy 6.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR1-KR2

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	70	90
5,6	-	-
2	30	55
0,125	8	20
0,063	5	12
Zawartość lepiszcza, minimum*)	$B_{\min 5,6}$	

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VFB_{min75} VFB_{min93}
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VMA_{min14}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 70/100.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
Asfalt 70/100	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa, □ wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 - punkt 8.7.2 [65]. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	9
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7. Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$, przy czym: zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem, ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2. Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s). W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tabela 12. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości < 3 cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 13.

Tabela 13. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11S, KR1-KR2	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 punkt 8.6 [65].

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w niniejszej ST.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien: uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru), badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt. 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 14.

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) ^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe punkt 8.8 [65]. Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 15. W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tabela 15. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC ^{a)}
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	≤ 10
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ²	
2. – mały odcinek budowy lub	≤ 15
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ²	
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
^{a)} w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 13. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tablicy 13, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne więcej niż 1,5 % (v/v)

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L i D nie powinna być większa niż 9 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylen równości poprzecznej [mm]
D	Pasy ruchu	≤ 9
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w niniejszej ST.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w niniejszej ST.

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

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 [65] pkt 9.2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w niniejszej ST.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej, odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST 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, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 2. | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie |
| 3. | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| 4. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 5. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 6. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 7. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 8. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 10. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |

11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
i Jw. Część 3: Metoda RFT
PN-EN 12607-3
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę

36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.2. Wymagania techniczne (rekomentowane przez Ministra Infrastruktury)

WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych

WT-3 Emulsje asfaltowe 2010. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.3. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430) Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

10.00. KOTWIENIE PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH ZA POMOCĄ KOTEW CHEMICZNYCH

1. Przedmiot robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest wykonanie uzupełnienia zbrojenia płyty żelbetowej kładki pieszej poprzez zakotwienie prętów zbrojeniowych w istniejącym betonie z wykorzystaniem systemu kotew chemicznych. Technologia ta ma na celu zapewnienie trwałego i nośnego połączenia nowego zbrojenia z istniejącą konstrukcją.

2. Zakres robót

Zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie miejsc kotwienia,
- wykonanie otworów w istniejącym betonie,
- oczyszczenie i przygotowanie otworów,
- aplikację żywicy chemicznej (kotwy chemicznej),
- osadzenie prętów zbrojeniowych,
- kontrolę głębokości i osiowości osadzenia,
- dokumentację wykonanych prac.
-

3. Materiały

- Pręty zbrojeniowe: stal żebrowana klasy B500SP lub równoważna, o średnicy i długości zgodnej z dokumentacją.
- Kotwa chemiczna: dwuskładnikowa żywica iniekcyjna (np. epoksydowa, winyloestrowa), posiadająca Europejską Ocenę Techniczną (ETA) do stosowania w betonie zarysowanym i niezarysowanym.
- Akcesoria montażowe: szczotki cylindryczne, pompki do przedmuchiwania, aplikatory do żywicy, tuleje (jeśli wymagane).

4. Sprzęt

- Wiertarki udarowe lub diamentowe z ogranicznikiem głębokości,
- Kompresor lub pompka ręczna do przedmuchiwania otworów,
- Szczotki stalowe do czyszczenia otworów,
- Pistolet do aplikacji żywicy (ręczny lub pneumatyczny),
- Miernik głębokości osadzenia.

5. Technologia wykonania

1. Wiercenie otworów
 - Średnica otworu: zgodna z kartą techniczną producenta (np. Ø14 mm dla pręta Ø12 mm).
 - Głębokość otworu: min. 10–15 × średnica pręta, zgodnie z projektem.
 - Otwory wiercić prostopadle do powierzchni betonu, z zachowaniem minimalnych odległości od krawędzi.
2. Czyszczenie otworów
 - 2× przedmuchanie sprężonym powietrzem,
 - 2× szczotkowanie szczotką stalową,
 - 2× ponowne przedmuchanie.
 - Otwór musi być całkowicie suchy i wolny od pyłu.
3. Aplikacja żywicy
 - Wprowadzenie żywicy do otworu od dna, bez pęcherzy powietrza.
 - Ilość żywicy zgodna z objętością otworu i zaleceniami producenta.
4. Osadzenie pręta
 - Pręt należy wprowadzić ruchem obrotowym do pełnej głębokości.
 - Nadmiar żywicy powinien wypłynąć na zewnątrz.
 - Nie poruszać pręta do czasu pełnego utwardzenia (czas zależny od temperatury – np. 45 min przy +20°C).

5. Kontrola

- Sprawdzenie głębokości osadzenia i osiowości pręta.
- Wpis do dziennika budowy z podaniem daty, warunków pogodowych i zastosowanego systemu.

6. Wymagania jakościowe

- Kotwy muszą spełniać wymagania ETAG 001 lub EAD 330499-00-0601.
- Nośność połączenia musi odpowiadać nośności pręta zbrojeniowego klasy B500SP.
- Minimalna wytrzymałość betonu podłoża: C20/25.
- Odchylenie osiowe pręta: max $\pm 5^\circ$.

7. Normy i odniesienia

- PN-EN 1992-1-1: Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu
- CEN/TS 1992-4-5: Projektowanie zamocowań chemicznych
- ETAG 001 – Wytyczne do Europejskich Aprobatach Technicznych
- Karty techniczne i aprobaty producenta kotwy chemicznej

11.00. WYKONANIE DYLATACJI POMIĘDZY CHODNIKIEM A PŁYTĄ ŻELBETOWĄ KŁADKI PIESZEJ

1. Przedmiot robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest wykonanie dylatacji konstrukcyjnej pomiędzy chodnikiem z kostki brukowej betonowej a płytą żelbetową kładki pieszej nad rzeką Łydynią w Ciechanowie. Dylatacja ma na celu kompensację przemieszczeń termicznych i dynamicznych oraz zapewnienie szczelności i trwałości połączenia.

2. Zakres robót

Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie szczeliny dylatacyjnej o szerokości zgodnej z dokumentacją projektową (typowo 10–20 mm),
- wprowadzenie sznura dylatacyjnego z pianki PE jako materiału wypełniającego,
- montaż taśmy uszczelniającej (np. Weber Joint Tape) na odpowiednio przygotowane podłoże,
- zalanie szczeliny masą uszczelniającą polimerową (np. Weber Seal PU lub równoważną),
- wykończenie powierzchni dylatacji w sposób estetyczny i funkcjonalny.

3. Materiały

- Sznur dylatacyjny: pianka polietylenowa o zamkniętej strukturze komórkowej, średnica dobrana do szerokości szczeliny (np. Ø15 mm dla szczeliny 10 mm).
- Taśma uszczelniająca: elastyczna taśma z włókniny poliestrowej pokryta warstwą polimerową, odporna na wodę, UV i ruchy konstrukcyjne (np. Weber Joint Tape).
- Masa uszczelniająca: jednoskładnikowa masa poliuretanowa o wysokiej elastyczności i przyczepności do betonu i kamienia (np. Weber Seal PU), odporna na warunki atmosferyczne.

4. Sprzęt

- Noże i szczotki do czyszczenia szczeliny,
- Aplikator do masy uszczelniającej (pistolet ręczny lub pneumatyczny),
- Walek dociskowy do taśmy,
- Narzędzia do profilowania masy (np. szpachelka gumowa).

5. Technologia wykonania

1. Przygotowanie szczeliny
 - Oczyszczenie szczeliny z pyłu, luźnych cząstek i wilgoci.
 - W razie potrzeby poszerzenie lub wyrównanie szczeliny mechanicznie.
2. Wprowadzenie sznura dylatacyjnego
 - Sznur należy wcisnąć na głębokość min. 2/3 wysokości szczeliny.
 - Sznur nie może być przecięty ani ściśnięty nadmiernie.
3. Montaż taśmy uszczelniającej
 - Taśmę należy wkleić na uprzednio zagruntowane powierzchnie betonu (np. gruntem Weber Prim PU).
 - Docisnąć wálkiem, zapewniając pełne przyleganie.
4. Zalanie masą uszczelniającą
 - Aplikacja masy poliuretanowej w szczelinę, nad sznurem i taśmą.
 - Profilowanie powierzchni masy w celu uzyskania wypukłego kształtu.
 - Czas utwardzenia: min. 24 h (w temp. +20°C, wilgotność < 75%).

6. Wymagania jakościowe

- Szczelność dylatacji: brak przecieków w próbie wodnej.
- Elastyczność: zachowanie ciągłości przy przemieszczeniach do ± 5 mm.
- Przyczepność: brak odspojień po próbie siatki nacięć.

- Estetyka: równa powierzchnia, brak pęcherzy i zanieczyszczeń.

7. Normy i odniesienia

- PN-EN 14188-2 – Materiały do uszczelniania szczelin dylatacyjnych
- PN-EN 1504-2 – Systemy ochrony powierzchni betonu
- Karty techniczne produktów
- Wytyczne producenta dotyczące aplikacji i warunków pogodowych