

**Przebudowa mostu przez Czarną Wodę na przepust
w ciągu dr. nr 2 w m. Sępólno, w km 107+728**

TABELA ELEMENTÓW ROZLICZENIOWYCH

A. DZIAŁ OGÓLNY

L.p.	Nr Specyfikacji Technicznej	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	j.m.	Ilość	Cena jednostkowa	Wartość (zł)
1	2	3	4	5	6	7
	D.M.00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE				x
1		Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę: Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji technicznej D.M.00.00.00	ryczałt	1		
Razem						

* Ceny jednostkowe należy podawać bez VAT

**Przebudowa mostu przez Czarną Wodę na przepust
w ciągu dr. nr 2 w m. Sępólno, w km 107+728**

TABELA ELEMENTÓW ROZLICZENIOWYCH

D. ENERGETYKA

L.p.	Nr Specyfikacji Technicznej	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	j.m.	Ilość	Cena jednostkowa PLN*)	Wartość PLN*)
	bez spec.	ROBOTY INNE				x
1		Przełożenie kabla niskiego napięcia -budowa ochronnych obiektów podziemnych z rur AROT A120PS w gruncie kategorii III (wytyczenie trasy przebiegu, wykonanie wykopu,	m	63,00		
2		-przecisk kontrolowany przez korpus drogi	m	18,00		
		Razem bez VAT				

**Przebudowa mostu przez Czarną Wodę na przepust
w ciągu dr. nr 2 w m. Sępólno, w km 107+728**

TABELA ELEMENTÓW ROZLICZENIOWYCH

B. ROBOTY DROGOWE

L.p.	Nr Specyfikacji Technicznej	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	j.m.	Ilość	Cena jednostkowa PLN*)	Wartość PLN*)
1	2	3	4	5	6	7
	D.01.00.00.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE				x
1	D.01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	km	0,01		
2		- roboty pomiarowe dla potrzeb przepustu				
		- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej obiektu	egz.	6,00		
3	D.01.02.03.	Wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich	t	0,77		
4		-demontaż barier sprężystych jednostronnych	m ³	26,50		
5		-rozebranie murów z cegły na zaprawie cementowo-wapiennej przy użyciu młotów pneumatycznych	m ³	26,50		
6		-wywiezienie gruzu (murków) z terenu rozbiórki (z transportem na składowisko Wykonawcy z mech. załadunkiem i rozładunkiem	szt.	13,00		
7		-ścinanie drzew piłą mechaniczną o śr. od 12 cm do 40 cm	m ³	21,00		
		-wywiezienie dłużyc na odl. do 2 km (z transportem na składowisko Wykonawcy z mech. załadunkiem i rozładunkiem)				
8	D.01.02.04.	Rozbiórki elementów dróg i ulic	m ²	69,00		
9		-mechaniczne rozebranie chodników z płyt betonowych	m ³	34,50		
		-wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki (z transportem na składowisko Wykonawcy z mech. załadunkiem i rozładunkiem				
	D.04.00.00.	PODBUDOWY				x
10	D.04.01.01.	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża	m ²	141,00		
		-profilowanie i zagęszczenie koryta gruntowego pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni pobocza				
11	D.04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	m ²	282,00		
12		-oczyszczenie warstw bitumicznych	m ²	141,00		
13		-oczyszczenie podbudowy z kruszywa łamanego	m ²	282,00		
14		-skropienie warstw bitumicznych	m ²	141,00		
		-skropienie warstw niebitumicznych				
15	D.04.04.02.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	m ²	141,00		
		-wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego grubości 20 cm				
16	D.04.07.01.	Podbudowa z betonu asfaltowego	m ²	141,00		
		-wykonanie podbudowy grubości 18 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20 mm				
	D.05.00.00.	NAWIERZCHNIE				x
17	D.05.03.05. D.05.03.05a.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego	m ²	141,00		
		-ułożenie warstwy wiążącej grubości 8 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/25 mm				

18	D.05.03.13	-ułożenie warstwy ścieralnej grubości 4 cm z SMA o uziarnieniu 0/11 mm	m ²	141,00		
	D.07.00.00.	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU				x
19	D.07.02.01a	Oznakowanie pionowe • <u>montaż i demontaż oznakowania tymczasowego - wraz</u> z jednokrotnym przestawieniem - słupki pionowe znaków drogowych z rur stalowych o średnicy 70 mm	szt.	23,00		
20		- tablice znaków drogowych - zakazu nakazu, ostrzegawczych i informacyjnych o powierzchni ponad 0,3 m ²	szt.	15,00		
21		- zapory drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego	szt.	39,00		
22		-zestaw lamp generujący efekt fali świetlnej	szt.	5,00		
23		- sygnalizatory trójkomorowe	szt	4,00		
24		- montaż i utrzymanie oraz demontaż oświetlenia objazdu na podstawie projektu	ryczałt	1,00		
25		-tablice informacyjne o powierzchni do 3,0 m ²	szt.	2,00		
26	D.07.05.01.	Barьеры ochronne stalowe - ustawienie barier ochronnych stalowych o ograniczonej podatności typu SP-06 przy rozstawie słupków co 1 m - odcinki wzmocnione na obiekcie	m	58,00		
27		- ustawienie barier ochronnych stalowych podatnych typu SP-06 przy rozstawie słupków co 2 m - odcinki przejściowe	m	36,00		
28		- montaż poręczy mostowej na odcinku barier sprężystych o ograniczonej podatności - odcinek wzmocniony na obiekcie - od strony wlotu i wylotu	m	58,00		
		Razem bez VAT				

**Przebudowa mostu przez Czarną Wodę na przepust
w ciągu dr. nr 2 w m. Sępólno, w km 107+728**

TABELA ELEMENTÓW ROZLICZENIOWYCH

C. ROBOTY MOSTOWE

L.p.	Nr Specyfikacji Technicznej	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	j.m.	Ilość	Cena jednostkowa PLN*)	Wartość PLN*)
	M.11.00.00.	FUNDAMENTOWANIE				x
1	M.11.01.01.	Wykopy pod ławy w gruncie niespoistym wraz z rozparciem - wykonanie wykopów mechanicznie w gruncie kat. III - wraz z transportem gruntu na składowisko Wykonawcy	m ³	472,00		
2		- wykonanie wykopów ręcznie w gruncie kat. III - wraz z transportem gruntu na składowisko Wykonawcy	m ³	207,00		
3		-rozplantowanie materiału z odkładu spycharkami na składowisku Wykonawcy	m ³	679,00		
4		-ręczne profilowanie i zagęszczenie podłoża pod fundament przepustu	m ²	375,00		
5		- przełożenie koryta rzeki na wlocie - roboty ręczne w gruncie kat.III	m ³	17,50		
6	M.11.01.04.	Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem - zasypanie rury przepustu gruntem sypkim 0÷32 mm wraz z zagęszczeniem do Is = 0,98 i transportem gruntu z dokopu Wykonawcy	m ³	1016,00		
7	M.11.01.06.	Wzmacnianie posadowienia -ułożenie warstwy fundamentu z pospółki 0÷32 mm gr. 90 cm, wraz z zagęszczeniem mechanicznym do Is=0.98, z transportem materiału	m ³	269,00		
8		- ułożenie warstwy podsypki piaskowej grubości 15 cm pod rurą z dowiezieniem gruntu z dokopu Wykonawcy	m ³	23,45		
9	M.11.07.01.	Ścianka szczelna stalowa -wbicie i wyciągnięcie ścianki szczelnej GZ4 na głębokość do 7,40 m w gruncie kat. III	m	5,50		
10		-wbicie i wyciągnięcie ścianki szczelnej GZ4 na głębokość do 5,10 m w gruncie kat. III	m	61,00		
	M.12.00.00.	ZBROJENIE				x
11	M.12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą klasy AII - \varnothing 8÷28 mm - przygotowanie i montaż zbrojenia gzymsów \varnothing 8 i 10 mm	t	0,08		
	M.13.00.00.	BETON				x
12	M.13.01.05.	Beton ustroju niosącego klasy B30 w elementach grubości <60 cm - wykonanie gzymsu zwieńczającego konstrukcję przepustu w deskowaniu	m ³	3,22		
13		- w tym deskowanie	m ²	52,00		
	M.13.02.01.	Beton klasy poniżej B25 w deskowaniu				

14		- wypełnienie przestrzeni pomiędzy istniejącym mostem a przepustem betonem klasy B15, ławy betonowe pod płyty czołowe ścian oporowych	m ³	169,00		
15		- w tym deskowanie	m ²	51,00		
16	M.13.02.02.	Beton klasy B30 w deskowaniu	m ³	41,00		
17		- wykonanie murków oporowych na wlocie i wylocie	m ²	31,00		
18	M.13.02.03.	Beton klasy B25 bez deskowania	m ³	3,30		
		- wykonanie gurtów dennych na wlocie i wylocie				
	M.14.00.00.	KONSTRUKCJE STALOWE				x
19	M.14.01.10.	Konstrukcje stalowe przepustów drogowych - zakup, montaż i transport na budowę konstrukcji stalowej przepustu Multi-Plate MP200 typ VN19 (B=6,63 m, H=3,82 m, dł. dołem Ld=25,56 m, dł. górą Lg=19,23 m; grubość blachy 6,30 mm; zabezpieczenie antykorozyjne cynkowanie+2 warstwy farby epoksydowej - 200 µm - każda	kpl	1,00		
	M.20.00.00.	INNE ROBOTY MOSTOWE				x
20	M.20.01.05.	Umocnienie stożków przyczółków - ustawienie nad wlotem przepustu obrzeża betonowego 30x8 cm na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową	m	6,00		
21		- wykonanie bruku z kamienia naturalnego, średniego na skarpie wlotu	m ²	38,00		
22		- spoinowanie bruku kamiennego gr. 20 cm	m ²	8,00		
23	M.20.02.02.	Pompowanie wody -pompowanie wody z wykopu - przyjęto ryczałtowo 500 mh	m-h	500,00		
24	M.20.02.06.	Umocnienie brzegów i dna cieku - wykonanie narzutu z kamienia grubego dna cieku luzem z brzegu, z wyładunkiem ręcznym gr. 20 cm	m ³	7,08		
25	M.20.02.07.	Przełożenie tymczasowe koryta rzeki - wykonanie grodzy ziemnej na wlocie i wylocie	m	16,00		
26		- montaż tymczasowego obejścia wody z rury stalowej Ø 600 mm wraz z demontażem	m	36,00		
27	M.20.03.08.	Wzmocnienie gruntu geotekstylami - ułożenie pod fundamentem przepustu geosiatki	m ²	230,00		
28		- ułożenie warstwy geowłókniny polipropylenowej (500 g/m ²) - warstwa nad i pod geomembraną polipropylenową	m ²	120,00		
29		-ułożenie nad przepustem geomembrany polipropylenowej gr. 1,0 mm	m ²	60,00		
	bez spec.	ROBOTY INNE				x
30		- zakup, montaż i transport na budowę prefabrykowanych elementów T-WALL o dł. trzonu 3,6 m zabezpieczenia skarp nasypu na wlocie	t	13,13		
		Razem bez VAT				

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.01.01

ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. Wstęp

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych wykonywanych w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sepolno, w ciągu dr. nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

Roboty pomiarowe, związane z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych obejmują:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.3.2. Wyznaczenie obiektu

Roboty pomiarowe, związane z wyznaczeniem obiektu obejmują:

- a) sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych,
- b) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie
- c) wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

1.3.3. Wykonanie inwentaryzacji powykonawczej obiektu

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

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

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

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

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt pomiarowy

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

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

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

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

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

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

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

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

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

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

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

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

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

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

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

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

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

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

5.6. Wyznaczenie położenia obiektu

Należy wyznaczyć położenie obiektu w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
 - b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.
-

W przypadku mostów i wiaduktów dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

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

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $1,00 \text{ m}^3$ pomierzonej objętości fundamentowej w terenie.

Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektu jest częścią obmiaru robót mostowych.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- roboty pomiarowe dla potrzeb przebudowy przepustu,

oraz:

- wykonanie mapy powykonawczej obiektu w 6 egz. na mapie zasadniczej i włączenie jej do zasobów geodezyjnych - ryczałt
-

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

10. Przepisy związane

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
 2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
 3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
 4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
 5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
 6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
 7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.
-

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.02.03

**WYBURZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH
I INŻYNIERSKICH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót rozbiórkowych i przygotowawczych w związku z przebudową mostu przez Czarna Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu dr. nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót rozbiórkowych i obejmują:

- a) demontaż barier sprężystych jednostronnych
- b) rozebranie ceglanych murków mostu,
- c) załadunek mechaniczny gruzu ceglano-betonowego z rozbiórki wraz z wywozem na składowisko Wykonawcy,
- d) ścinanie drzew piłą mechaniczną,
- e) załadunek mechaniczny dłużyc wraz z wywozem na składowisko Wykonawcy

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

3.1. Młoty pneumatyczne (wraz ze sprężarką powietrzną przewoźną, spalinową) - do rozkruszenia betonu rozbieranych elementów.

3.2. Palniki tlenowo-acetylenowe do cięcia zbrojenia.

3.3. Samochody wywrotki o nośności 100÷160 kN do przewiezienia elementów rozbiórkowych na składowisko.

3.4. Dźwig samochodowy lub ładowarka samobieżna.

4. Transport

4.1. Do przewiezienia elementów rozbiórkowych oraz pokruszonych części ustroju nośnego na składowisko zastosować samochody wywrotki o nośności 100÷160 kN lub samochody skrzyniowe o długości przestrzeni ładunkowej odpowiedniej do przewożonych elementów.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Projekt rozbiórki

Roboty rozbiórkowe będą prowadzone po zamknięciu połowy jezdni dla ruchu kołowego.

Szczegółowy projekt technologiczny rozbiórki elementów mostu wraz z harmonogramem robót Wykonawca opracuje we własnym zakresie na podstawie kolejności robót określonej Dokumentacji Projektowej.

Założona przez Wykonawcę rozbiórki technologia demontażu ustroju nośnego powinna uwzględniać obecny stan konstrukcji.

Projekt technologiczny rozbiórki powinien określać kolejność i sposób demontażu poszczególnych elementów, drogi technologiczne dla sprzętu i rusztowania pomocnicze oraz przewidywane ograniczenia i zamknięcia ruchu drogowego na sąsiedniej jezdni.

Projekt rozbiórki elementów należy uzgodnić z Zamawiającym oraz przedstawić Kierownikowi Projektu do zaakceptowania.

5.3. Zakres wykonywanych robót.

Wykonanie rozbiórki elementów przepustu Wykonawca winien przeprowadzać na podstawie ww. Projektu technologicznego rozbiórki.

5.3.1. Betonowe elementy rozebrać młotami pneumatycznymi o wymiennych ostrzach.

5.3.2. Rozcięcie zbrojenia wykonać palnikami acetylenowymi lub piłami do cięcia metalu.

5.3.3. Demontaż elementów wielkogabarytowych żurawiem samochodowym o udźwigu odpowiednim do przenoszonych elementów.

5.4. Wykonanie rusztowań pomocniczych i podpierających

Do wykonania robót na wysokości wykonać rusztowania z klatek lub podwieszone.

5.5. Materiały rozbiórkowe po posortowaniu należy przewieźć samochodami samowyładowczymi na składowisko Wykonawcy, zaakceptowane przez Kierownika Projektu. Materiały

przeznaczone do ponownego wykorzystania należy przewieźć na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady odnośnie kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. Kontroli jakości robót podlega zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz ustaleniami Specyfikacji Technicznej.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru dla poszczególnych asortymentów robót jest:

- m³ – dla poszczególnych elementów betonowych i dłużyc,
- t – dla elementów stalowych,
- szt. – dla drzew,

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za jednostkę obmiaru, wyszczególniona w punkcie 7 niniejszej ST należy przyjmować zgodnie z obmiarem robót i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- | | |
|---|------------------------|
| – demontaż barier sprężystych jednostronnych | – 0,77 t |
| – rozebranie ceglanych murków mostu, | – 26,50 m ³ |
| – załadunek mechaniczny gruzu ceglanego i betonowego z rozbiórki wraz z wywozem na składowisko Wykonawcy, | – 26,50 m ³ |
| – ścinanie drzew piłą mechaniczną, | – 12 szt. |
| – załadunek mechaniczny dłużyc wraz z wywozem na składowisko Wykonawcy | – 21,00 m ³ |

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze
 - montaż i demontaż rusztowań podpierających i pomocniczych,
 - rozbiórkę poszczególnych asortymentów,
-

- wykonanie pozostałych robót przygotowawczych,
- załadunek i odtransportowanie materiałów odpadowych pochodzących z rozbiórki na składowisko Wykonawcy zaakceptowane przez Kierownika Projektu.
- załadunek i odtransportowanie materiałów do ponownego wykorzystania pochodzących z rozbiórki na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu.

10. Przepisy związane

Nie występują.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.02.04

ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic przy w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu dr. nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót rozbiórkowych i obejmują:

- rozebranie warstw nawierzchni chodników z płytek betonowych,
- wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki (z transportem na składowisko Wykonawcy z mechanicznym załadunkiem i rozładunkiem

materiały rozbiórkowe za wyjątkiem materiałów przeznaczonych do ponownego wbudowania oraz materiałów (stanowiących własność Zamawiającego) stanowią własność Wykonawcy i odtransportowane będą na jego składowisko przy zachowaniu ustaleń D. U. Nr 62 z dn. 20.06. 2001 Ustawa 628 z 27.04. 2001 „O odpadach”.

Materiały stanowiące własność Zamawiającego odtransportowane będą przez Wykonawcę na składowisko wskazane przez Inżyniera.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

3.1. Roboty związane z rozbiórką elementów dróg i ulic będą wykonywane mechanicznie i ręcznie. Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- spycharki,
- zrywarka do nawierzchni,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- dźwig samojezdny.

Do zrywania nawierzchni w zależności od jej rodzaju (warstwy bitumiczne i podbudowy tłuczniowe) należy użyć zrywaków będących na wyposażeniu spycharek i równiarek.

4. Transport

Materiały uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera dla danego asortymentu materiału rozbiórkowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wyznaczenie elementów dróg i ulic przeznaczonych do rozbiórki należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.2. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym. Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” stanowiącą zał. nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r.

5.2.3. Rozbiórka warstw nawierzchni bitumicznej i podbudowy.

Powyższe roboty należy wykonać zrywarką. Materiał uzyskany z rozbiórki warstwy bitumicznej nie powinien być mieszany w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania z innymi materiałami rozbiórkowymi.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowości transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru są:

- dla nawierzchni bitumicznej, podbudowy, chodnika – m^2 ,
- dla transportu materiałów rozbiórkowych – m^3

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- rozebranie warstw nawierzchni chodników z płytek betonowych – $69,00 m^2$,
- wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki (z transportem na składowisko Wykonawcy z mechanicznym załadunkiem i rozładunkiem – $34,50 m^3$

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie miejsc i powierzchni do rozbiórki,
- oznakowanie robót,
- rozebranie poszczególnych asortymentów,
- załadunek i odtransportowanie materiałów rozbiórkowych na wysypiska wraz z ich utylizacją,
- załadunek i odtransportowanie materiałów rozbiórkowych (do ponownego wbudowania) na składowisko wskazane przez Inżyniera,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

10. Przepisy związane i standardy

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.01.01

**KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM
I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru koryta wraz z profilowaniem i zagęszczania podłoża.

Roboty te prowadzone będą w związku z przebudową mostu przez Czarna Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu dr. nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót wykonanie koryta o głębokości do 10 cm oraz przy profilowaniu i zagęszczaniu podłoża na poszerzeniach istniejącej nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

Sprzęt mechaniczny do wykonania koryta, profilowania i zagęszczenia koryta ziemnego podano w SST D.02.01.01.

4. Transport

Nie występuje.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zasady ogólne

Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2.2. Wykonanie koryta

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

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

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

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

Grunt odspojoy w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład na odl...km.

5.2.3. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu.

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidziany do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość co najmniej 10 cm, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych

i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy p.5.2.5.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Do profilowania podłoża stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.2.4. Zagęszczanie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481 (metoda I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy p.5.2.5.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż (wg PN-S-02205:1998):

- w gruntach niespoistych $\pm 2\%$,
- w gruntach mało i średniospoistych $+0\%$ do -2% .

5.2.5. Utrzymanie koryta i wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	-	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1,00	0,97

Ruch bardzo ciężki występuje na drodze głównej, natomiast na chodniku ruch mniejszy od ciężkiego.

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

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia.

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

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowaniem wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

L p	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia (m ²) przypadająca na jedno badanie
1.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu – badanie wskaźnika zagęszczenia	2	600

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Minimalny moduł odkształcenia przy użyciu płyty o średnicy 30 cm jak w PN-S-02205:1998

6.2. Badanie i pomiary koryta i wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

6.2.1. Zagęszczenie podłoża

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg punktu 5.2.4. i 6.1.

6.2.2. Cechy geometryczne

6.2.2.1. Równość

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 10 razy na 1 km.

Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

6.2.2.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych:

na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego.

Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.2.3. Głębokość koryta i rzędne dna

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.2.2.4. Ukształtowanie osi koryta

Ukształtowanie osi koryta należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m.

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm.

6.2.2.5. Szerokość koryta

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km.

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

6.2.2.6. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót jest m² wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża gruntowego.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. Odbiór robót

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

Odbiór wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- Profilowanie i zagęszczenie koryta gruntowego pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni pobocza – 141,00 m²

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym,
- ręczne i mechaniczne wykonanie koryta oraz mechaniczne profilowanie dna podłoża gruntowego wraz z zagęszczeniem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podziały, nazwy i określenia.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-70/8931-05	Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceniodawców i wykonawców krajowych. GDDP, Warszawa 1992, Wydanie I.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.03.01

**OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE
WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Roboty te prowadzone będą w związku z przebudową mostu w miejscowości Sępólno, w ciągu dr. nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowej Specyfikacja Techniczna (SST) stanowi podstawowy 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 oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są kationowe emulsje średniorozpadowe, szybkorozpadowej wg WT.EmA-1994 [5].

2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-94 [5].

2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Zużycie emulsji do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni wynosi :

0,5 kg/m² – w-wy bitumiczne

0,8 kg/m² – w-wy niebitumiczne

2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych,
 - zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4.2. Transport lepiszczy

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 ^{*)}

*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skropiarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie Według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-94 [5]

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m^2 (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m^2 (metr kwadratowy) powierzchni skropionej,

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- | | |
|--|------------------|
| - oczyszczenie warstw bitumicznych | - 282,00 m^2 , |
| - oczyszczenie podbudowy z kruszywa łamanego | - 141,00 m^2 , |
| - skropienie warstw bitumicznych | - 282,00 m^2 , |
| - skropienie warstw niebitumicznych | - 141,00 m^2 , |

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m^2 skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- zakupienie i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|----|------------|--|
| 1. | PN-C-04134 | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów |
| 2. | PN-C-96170 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| 3. | PN-C-96173 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |
-

10.2. Inne dokumenty

4. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.
Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
 5. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM – 1994 r.
-

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.04.02

PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Roboty te prowadzone będą w związku z przebudową mostu w miejscowości Sępólno, w ciągu dr. nr 2, w km 107+728

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i obejmuje:

- wykonanie podbudowy gr. 20 cm z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0/31,5,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczaniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu przy wilgotności optymalnej.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne obowiązującymi odpowiednimi normami (w szczególności z PN-S-06103 „Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie”) i SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamień narzutowy i otoczków. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według normy PN-B-06714/15 musi leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi.

Krzywa uziarnienia kruszywa musi być ciągłą i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej na sąsiednich sitach. Wymiar największych ziarna kruszywa nie może przekraczać $\frac{2}{3}$ grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzącej przez sito.

2.2. Wymagane parametry dla mieszanki kruszywa łamanego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Kruszywo łamane na podbudowę zasadniczą	Badania wg
1.	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż	od 2 do 10	PN-B-06714-15
2.	Zawartość nadziarna, nie więcej niż	5	PN-B-06714-15
3.	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż;	35	PN-B-06714-16
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż:	1	PN-B-04481
5.	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481	od 30 do 70	PN-64/8931-01
6.	Ścieralność w bębnie Los Angeles: a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż; b) ścieralność po 1/5 pełnej liczbie obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 30	PN-B-06714-42
7.	Nasiąkliwość, nie więcej niż:	3	PN-B-06714-18
8.	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż:	5	PN-B-06714-19
9.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

10	Wskaźnik nośności $W_{noś}$ mieszanki kruszywa, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$	80	PN-S-06102
----	---	----	------------

3. Sprzęt

Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujący sprzęt:

- a) równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału.
- b) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Stosowany przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport kruszywa musi odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi musi być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein. Wskazany jest transport samowyladowawczy (samochody, ciągniki z przyczepami). Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego ułożona będzie na wcześniej przygotowanym podłożu.

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wskazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo

osuszenie poprzez mieszanie, do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

Podbudowa musi być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową i według zaleceń Inżyniera.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy musi być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek musi umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż co 10 m.

5.2.2. Przygotowanie receptury na wytworzenie mieszanki

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytworzenie mieszanki. receptura obejmować będzie ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotność optymalną dla mieszanych składników. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.3. Przygotowanie mieszanki na warstwę podbudowy

Wytworzenie mieszanki polegać będzie na wymieszaniu odpowiednich frakcji kruszywa (przewidzianych recepturą) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotności optymalnej dla wytworzonej mieszanki.

5.2.4. Dozowanie wody i mieszanie kruszywa

Potrzebną ilość wody dla mieszanki ustala się laboratoryjnie z uwzględnieniem wilgotności naturalnej materiału. Nawilżanie mieszanki powinno następować stopniowo w ilości nie większej niż $10 \text{ l} / \text{m}^3$ do czasu uzyskania w mieszance wilgotności optymalnej określonej laboratoryjnie. W czasie słonecznej pogody, wiatrów i w zależności od temperatury, ilość wody powinna być odpowiednio większa. Zwiększenie ilości wody może sięgać 20% w stosunku do wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność naturalna materiału przekracza wilgotność optymalną, należy materiał osuszyć przez zwiększenie ilości mieszań.

5.2.5. Transport wytworzonej mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu jak w punkcie 4, zaraz po jej wyprodukowaniu w sposób zabezpieczający mieszankę przed wysychaniem i segregacją.

5.2.6. Rozkładanie mieszanki

Przed przystąpieniem do robót w terenie Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania prowadzonych robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”. Rozłożenie mieszanki odbędzie się we wcześniej przygotowanym korycie drogowym przy pomocy równiarki lub układarki z zachowaniem parametrów (grubości i szerokości warstwy) zaprojektowanych w Dokumentacji Projektowej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych

wysokościowych. Podbudowy należy wykonać w dwóch warstwach. Każda powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. W czasie układania mieszanki należy odrzucać ziarna o średnicy większej niż $\frac{2}{3}$ rozkładanej warstwy oraz wszystkie przypadkowe zanieczyszczenia.

5.2.7. Profilowanie rozłożonej warstwy mieszanki

Przed zagęszczeniem rozłożoną warstwę należy sprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w projekcie technicznym. Profilowanie należy wykonać ciężkim szablonem lub równiarką. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

Mieszanka w miejscach, w których widoczna jest jej segregacja powinna być przed zagęszczeniem zastąpiona materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.2.8. Zagęszczenie wyprofilowanej warstwy

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Podbudowę z kruszywa łamanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Walcowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Wybór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju kruszywa:

- a) kruszywo o przewadze ziarn grubych tj. takie, którego uziarnienia leży w dolnej części wykresu obszaru dobrego uziarnienia, zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie wibracyjnymi.
- b) kruszywo z przewagą ziarn drobnych tj. takie, którego uziarnienie leży w górnej części wykresu obszaru dobrego uziarnienia, zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi.

W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej sprzęt cięższy. Początkowe przejścia walców wibracyjnych należy wykonać bez uruchomienia wibratorów.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II).

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określanej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II).

Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inżynierowi. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej SST.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca musi wykonać badania gotowej mieszanki przeznaczonej do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, według zasad określonej w niniejszej SST punkt 2.1 i 2.2.

6.3 Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych w zakresie robót przy budowie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie:

LP	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na 1 badanie (m ²)
1.	Uziarnienie kruszywa	2	600
2.	Wilgotność kruszywa		
3.	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m ²	
4.	Badanie właściwości kruszywa wg tab. w pkt. 2.2.	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.1. Badanie własności kruszywa

W czasie robót Wykonawca będzie prowadzić badania właściwości kruszywa określone w tablicy p. 6.3. oraz w punkcie 2.1 i 2.2 niniejszej SST. Próbkę należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem i w obecności Inżyniera. Wyniki badań muszą być na bieżąco przekazywane Inżynierowi. Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.1 i 2.2. Badania pełne

należy wykonać także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera.

6.3.2. Badanie wilgotności kruszywa

Wilgotność kruszywa musi być równa wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, według PN-B-044819 metoda II) z tolerancją + 10% i –20% jej wartości.

Wilgotność kruszywa należy badać według PN-B-06714/17.

6.3.3. Badanie zagęszczenia warstwy

Zagęszczanie każdej warstwy musi odbywać się do osiągnięcia zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, według PN-B-04481 (metoda II) lub metodzie ugięć sprężystych. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12. W przypadku gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe, ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, według BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 1000 m².

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy podbudowy.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość podbudowy	<u>Podczas budowy:</u> – w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż co 400 m ² , <u>Podczas odbioru:</u> – w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż co 2000 m ² .
2.	Moduł odkształcenia	Co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000m
3.	Ugięcia: ugięciomierzem Benkelmana	Co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m
4.	Szerokość podbudowy	40 razy na 1 km
5.	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
6.	Równość poprzeczna	40 razy na 1 km łata 4 m
7.	Spadki poprzeczne*	40 razy na 1 km

8.	rzędne	Co 25 m
9.	Ukształtowanie osi w planie*	Co 100 m

* - dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych; na początku i końcu każdej krzywej przejściowych oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

6.4.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca musi mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu w punktach wybranych losowo.

Dopuszczalne odchylenie do projektowanej grubości podbudowy z kruszywa łamanego nie powinno przekraczać;

– dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$.

6.4.2. Nośność i zagęszczenie podbudowy według obciążeń płytowych

Maksymalne ugięcia lub minimalne moduły odkształcenia w zależności od wskaźnika zagęszczenia i projektowanego wskaźnika nośności zawarto w poniższej tabeli.

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku Wnoś nie mniejszym niż %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż;	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140

6.4.3. Pomiary cech geometrycznych podbudowy z kruszywa łamanego

a) Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem w osi każdego pasa ruchu zgodnie z normą BN-68/8931-04 z częstotliwością podaną w tablicy w punkcie 6.4.

Nierówność poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością podaną w tablicy w punkcie 6.4.

Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać:

- 10 mm - dla podbudowy zasadniczej,

b) Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością podaną w tablicy w punkcie 6.4. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

c) Rzędne podbudowy

Rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

d) Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

e) Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm, z tym na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

6.5. Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie prowadziło badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 (metr kwadratowy) ułożonej i zagęszczonej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.
Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SS D.00.00.00. „Wymagania ogólne”

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SS D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z dokumentacją Projektową należy wykonać:

- podbudowę z kruszywa łamanego gr. 20 cm – 141,00 m²

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie materiałów i sprzętu niezbędnych do wykonania podbudowy (zakup i dostarczenie materiałów)
- wytworzenie mieszanki kruszywa lub zakup gotowej mieszanki
- mechaniczne rozłożenie materiału,
- zagęszczenie wykonanej warstwy warstw,
- utrzymanie wykonanej warstwy,
- środki zaradcze chroniące podbudowę przed pogorszeniem się jakości i niekorzystnym wpływem wody i sprzętu wykonawczego,
- wykonanie pomiarów i badań.

10. Przepisy związane i standardy

PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-B-06714/16	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-B-06714/17	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-B-06714/19	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezwzględną.
PN-B-06714/26	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-B-06714/42	Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
PN-B-11112/96	Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie pyłą.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.07.01

PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

Roboty te prowadzone będą w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu dr. nr 2, w km 107+728.

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

Roboty których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w dwóch warstwach o uziarnieniu 0÷25 mm i grubości 18 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z definicjami podanymi w ST D. 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy podano w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania
1.	Kruszywo łamane zwykłe i granulowane z surowca skalnego (z wyjątkiem miału)	Kl. I, II, gat. 1, 2 wg PN-B-11112:1996
2.	Piasek łamany lub mieszanka drobna granulowana	Zgodna z PN-B11112:1996
3.	Kruszywo łamane zwykłe i granulowane z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe)	Kl. I, II, gat. 1, 2 wg PN-B-11112:1996 posiadające Aprobata Techniczną
4.	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	Kl. I, II, gat. 1, 2 wg Załącznika G PN-S-96025:2000
5.	Mączka wapienna	Gat I-II wg Zeszytu 56 IBDiM
6.	Piasek naturalny	Zgodny z PN-B-11113:1996 gat1 lub 2
7.	Asfalt drogowy	35/50 zgodnie z PN-EN-12591:2004

2.2. Wymagania szczegółowe wobec materiałów

2.2.1. Kruszywa

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicach 2÷5.

Tablica 2 Wymagania wobec kruszywa łamanego z surowca skalnego oraz surowca sztucznego (żużla)

Wymaganie w procentach (m/m)

Lp	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		gysu	klińca	
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż :	35	40	PN-B-06714-42
1a.	Po 1/5 liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	30	30	PN-B-06714-42
2.	Nasiąkliwość, nie więcej niż :			PN-B-06714-18
	– dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych oraz żuzli	2,0	2,0	
	– dla kruszywa ze skał osadowych	3,0	3,0	
3.	Mrozoodporność, nie więcej niż :			PN-B-06714-19
	– dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych oraz żuzli	4,0	4,0	
	– dla kruszywa ze skał osadowych	5,0	5,0	
4.	Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż :	30	30	PN-B-11112 p.3.5.12

5.	Skład ziarnowy 1. zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm nie więcej niż : – w grysie 2-6,3 mm – w grysie 6,3-20,0 mm – zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż : – w kłńcu 4-12,8 mm – w kłńcu 12,8-22,4 mm – w grysie 2-6,3 mm – w grysie 6,3-20 mm 2. zawartość nadziarna, nie więcej niż : 3. zawartość podziarna dla frakcji i grup frakcji nie więcej niż: – w kłńcu 4-12,8 mm – w kłńcu 12,8-22,4 mm – w grysie 2-6,3 mm – w grysie 6,3-20 mm –	4,0 2,5 80 85 10 15 10	4,0 70 75 15 30 15	PN-B-06714-15
6.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,2	0,2	PN-B-06714-12
7.	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż :	30	-	PN-B-06714-16
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza od wzorca		PN-B-6714-26

Tablica 3. Wymagania wobec grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego

Wymaganie w procentach

(m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		grysu z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	żwiru kruszonego	
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż :	35	35	PN-B-06714-42
1a.	Po 1/5 liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	30	30	PN-B-06714-42
2.	Nasiąkliwość, nie więcej niż :	2,5	2,5	PN-B-06714-18
3.	Mrozoodporność, nie więcej niż :	5,0	5,0	PN-B-06714-19
4.	Zawartość ziarn przekruszonych ^{1/}	≤15,0	≥60	PN-S-96025 Załącznik G

5.	Skład ziarnowy – zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm odsiane na mokro, nie więcej niż : – dla grupy frakcji 2-6,3 mm – dla frakcji powyżej 6,3 mm – zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż a) frakcja 2–6,3 mm b) frakcja > 6,3 mm – zawartość nadziarna, nie więcej niż : – zawartość podziarna, nie więcej niż: a) frakcja 2–6,3 mm b) frakcja > 6,3 mm	2,5 1,5 80 85 10 15 10	2,5 75 80 10 20 15	PN-B-06714-15
6.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,2	0,2	PN-B-06714-12
7.	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż :	30	-	PN-B-06714-16
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	Nie ciemniejsza od wzorca		PN-B-6714-26
1/ ziarno przekruszone – ziarno, którego powierzchnia przełamana stanowi co najmniej połowę powierzchni ziarna				

Tablica 4. Wymagania wobec piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej
Zawartość w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		piasku łamanego	mieszanki drobnej granulowanej	
1.	Skład ziarnowy – zawartość frakcji (2,0 – 4,0) mm, powyżej : – zawartość nadziarna, nie więcej niż :	- 15	15 15	PN-B-06714:15
2.	Wskaźnik piaskowy, większy niż : – dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych – dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni – dla kruszywa z wapieni	65 55 40	65 55 40	BN-64/8931-01
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,1	0,1	PN-B-06714-12
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714-26

Tablica 5. Wymagania dla piasku naturalnego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymaganie
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075, nie więcej niż % b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm nie więcej niż % c) wskaźnik piaskowy, większy niż	5,0 15,0 * 65
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie ciemniejsza od wzorca
* Nie dopuszcza się w nadziarnie ziarn powyżej 4 mm		

2.2.2. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować mączkę wapienną spełniającą wymagania dla gat. I i II określone w „Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych” Zeszyt 56 IBDiM, Warszawa 1998. Wymagania podano w tablicy 6.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy należy stosować wypełniacz wapienny Wymagania podano w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania wobec mączki wapiennej

Lp	Cechy materiału	Gatunek		Badania wg. Zeszytu 56 p.
		I	II	
1.	Wilgotność mączki mineralnej nie więcej niż %	1,0	1,5	4.5.1
2.	Górna granica wielkości ziarna mączki wapiennej, odpowiadająca Wymiarowi oczek sit kontrolnych, mm	0,5	1,0	4.5.2
3.	Zawartość wypełniacza w mączce wapiennej, nie mniej niż, %	80	70	4.5.2
4.	Zawartość części rozpuszczalnych w wodzie r, nie więcej niż, %	1,2	1,8	4.5.3
5.	Oznaczanie zawartości minerałów ilastych; wskaźnik błękitu metylenowego, nie więcej niż	0,8	0,8	4.5.5.1
6.	Oznaczanie właściwości usztywniających wypełniacza wg. PiK, ΔT nie więcej niż, oC	20	20	4.5.6

Dopuszcza się wypełniacz innego pochodzenia niż wapienny, posiadający orzeczenie o przydatności zgodnie z PN-61/S-96504 jak dla wypełniacza zastępczego. Stosunek ilości wypełniacza wapiennego do innego powinien być ≥ 1

2.2.3 Asfalt

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy należy stosować asfalt drogowy 35/50, spełniający wymagania podane w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania wobec asfaltu drogowego 35/50

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja 25 ⁰ C, 0,1 mm	35 – 50	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50 - 58	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż °C	240	PN-EN-22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych nie mniej niż % m/m	99	PN-EN-12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	0,5	PN-EN-12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	53	PN-EN-1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż °C	52	PN-EN-1427
8.	Zawartość parafiny nie więcej niż %	2,2	PN-EN-12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż °C	8	PN-EN-1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	PN-EN-12593

2.2.4. Środek adhezyjny

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania dla poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają Aprobata Techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera.

2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D.M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki BA 0÷25 mm, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014 wydaną przez dostawcę.

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania zbiornika asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy oraz przewody doprowadzające do otaczarki powinny być izolowane termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

3. Sprzęt

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami ST.

3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszanii cyklicznym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarki co najmniej 100 t/h.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%$.

3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować gąsienicowe rozkładarki, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz z podgrzewaną deską wibracyjną.

3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, walce stalowe gładkie średnie i ciężkie z wibracją w zakresie 35 – 50 Hz, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

4.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

4.3. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10 % temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania. Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godziny, a maksymalna odległość transportu nie powinna przekraczać 75 km.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Wykonawca na cztery tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do złożenia Inżynierowi do zatwierdzenia materiały wyjściowe wraz z receptą laboratoryjną.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne zgodnie z tablicą 8

Tablica 8. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjna zawartość asfaltu

wymiar w %	
Wymiar oczek sit # w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej 0/25
Przechodzi przez :	
31,5	100
25,0	87 – 100
20,0	76 – 100
16,0	66 – 90
12,8	57 – 81
9,6	48 – 71
8,0	42 – 65
6,3	36 – 58
4,0	27 – 47
2,0	19 – 35
0,85	12 – 24
0,42	7 – 18
0,30	6 – 15
0,18	5 – 12
0,15	5 – 11
0,075	4 – 7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno- asfaltowej, %, m/m	3,0 – 4,7

Do projektowania mieszanki mineralno-asfaltowej może być użyte kruszywo o maksymalnym deklarowanym przez Producenta wymiarze ziarna 22,4 mm (z dopuszczalnym nadziarnem do 10%).

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Zaprojektowana mieszanka BA 0-25 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 9 Lp. 1÷6

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 9 Lp. 7÷8

Tablica 9 Wymagania wobec mieszanki BA 0-25 mm i wykonanej z niej podbudowy

Lp.	Właściwości	Metoda badania	BA 0/25
1	Moduł sztywności pełzania pod obciążeniem statycznym w 40oC ¹⁾ , MPa, nie mniej niż	Zeszyt 64 IBDiM	21
2	Odporność na koleinowanie w 60oC po 30 000 cykli, płyta o grubości 10 cm %	Metoda francuska (LCPC)	≤7,5
3	Stabilność próbek wg Marshalla w temperaturze 60oC, zagęszczonych 2 x 75 uderzeń ubijaka w temp.140-145oC	Zeszyt 64 IBDiM	≥12
4	Odkształcenie próbek j.w. mm	Zeszyt 64 IBDiM	1,5 ÷ 3,5
5	Wolna przestrzeń w próbkach j.w.%(v/v)	Zeszyt 64 IBDiM	4,0 ÷ 8,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach j.w.,%	Zeszyt 64 IBDiM	≤72
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	Zeszyt 64 IBDiM	≥98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (V/V)	Zeszyt 64 IBDiM	4,5 ÷ 9,0
¹⁾ Dotyczy wyłącznie etapu projektowania mieszanki mineralno-asfaltowej			

5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Rzędne krzywej uziarnienia wg recepty laboratoryjnej powinny być skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej i produkcji mieszanki na odcinek próbny.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku powinna wynosić od 145 do 170°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna wynosić: od 145°C do 175°C.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone i skropione zgodnie z zasadami podanymi w ST D.04.03.01.

Powierzchnie krawężników, włązów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

5.4. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia w czasie układania oraz w ciągu poprzedniej doby była nie niższa od 5° C. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.

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

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla. Do każdego badania składu mieszanki należy użyć, próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu 100x (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki mineralno-asfaltowej).

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

Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 10.

Tablica 10 Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji

wymiary w procentach (m/m)

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Dopuszczalne odchyłki
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonywania podbudowy z betonu asfaltowego, Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Jego długość powinna wynosić nie mniej niż 300 m.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie powinno odbywać się pełną szerokością warstwy, jedną układarką lub ich zespołem.

Temperatura początkowa wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa niż 135°C.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 9 Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Stosując zespół układarek, zakończenie działek roboczych dla każdego pasa powinno być przesunięte o ok. 5-8 m.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy celem porównania z wymaganiami ST.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 11. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<i>BADANIA MATERIAŁÓW</i>		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziarn nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń obcych	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Penetracja i temperatura mięknięcia asfaltu	Jedno badanie dla każdej dostawy w ilości do 75 ton
4.	Badanie cech klasowych kruszyw zgodnie z tabl.2 punkt 1÷4, tabl.3 punkt 1÷3.	Jedno badanie co 6 miesięcy dla każdej frakcji
<i>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</i>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
8.	Stabilność, odkształcenie, wolna przestrzeń w próbkach Marshalla i wypełnienie wolnej przestrzeni	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
9.	Badanie odporności na koleinowanie	2 badania podczas całego okresu wykonywania robót
<i>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY PODBUDOWY Z BETONU ASFALTOWEGO</i>		
10.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km

6.2.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy kontrolować każdy rodzaj i frakcję dostarczanego kruszywa.

Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.1. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym otaczarni.

6.2.3. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.2. Wszystkie odchyłki od uziarnienia należy na bieżąco uwzględnić w receptce roboczej otaczarni.

6.2.4. Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.3. tabl. 7 Lp. 1÷2.

6.2.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 5.2

6.2.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną.

Wyniki powinny być zgodne z temperaturami podanymi w p. 5.2

6.2.7. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy kontrolować zawartość asfaltu. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-S-04001, z próbki BA pobranej w miejscu wbudowania mieszanki. Wielkość próbki poddanej ekstrakcji należy przyjąć zgodnie z punktem 5.5.

Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą, przy zachowaniu tolerancji podanej w tablicy 10

6.2.8. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z krzywą zatwierdzoną, przy uwzględnieniu tolerancji podanych w tablicy 10.

6.2.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy określać stabilność, odkształcenie, wolną przestrzeń w próbkach Marshalla oraz wypełnienie wolnej przestrzeni. Gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana metodą piknometryczną w rozpuszczalniku (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym przez IBDiM). Gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania, należy określać metodą hydrostatyczną (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym przez IBDiM).

Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 9 lp. 3 ÷6

6.2.10. Badanie odporności na koleinowanie

Z częstotliwością podana w tablicy 11 należy sprawdzać odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na koleinowanie. Wynik powinien być zgodny z wymaganiami tablicy 9 p.2.

6.2.11. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 11 na podstawie wyciętych próbek.

Grubość warstwy, nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 0,5$ cm. W przypadku odchylenia większego niż $\pm 10\%$ grubości warstwy od wielkości projektowej, Wykonawca na swój koszt dokona naprawy. W przypadku odchylenia grubości warstwy od grubości projektowej w przedziale $\pm 0,6$ cm do $\pm 10\%$ zostaną naliczone Wykonawcy potrącenia za obniżoną jakość.

6.2.12. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości strukturalnej wyciętych próbek z gęstością strukturalną próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%.

Za zaniżenia zagęszczenia warstwy podbudowy naliczane będą potrącenia jak za wady trwałe w następujący sposób:

- procent zaniżenia w stosunku do zagęszczenia wymaganego 98% (dla uzyskanych wyników w przedziale 96,5,0% - 97,9%) x 0,025 x koszt brutto wykonania warstwy reprezentowanej przez próbkę, stanowi wartość potrącenia.
- Dla uzyskanych wyników zagęszczenia w przedziale 95,0% - 96,4%, procent zaniżenia w stosunku do zagęszczenia wymaganego x 0,050 x koszt brutto wykonania warstwy reprezentowanej przez próbkę, stanowi wartość potrącenia.

Warstwę o zagęszczeniu $< 95,0\%$ należy rozebrać.

6.2.13. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej.

6.3. Badania cech geometrycznych warstwy podbudowy wykonanej z betonu asfaltowego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 12

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy podbudowy wykonanej z betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu metoda profilometryczna , pomiar planografem oraz w miejscach niedostępnych metoda łaty 4-metrowej i klina.

3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne	Nie rzadziej niż co 20 m*
5.	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	zgodnie z opisem w punkcie 6.3.5
6.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7.	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

6.3.2. Szerokość warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy sprawdzać szerokość warstwy. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm. Wymaga się aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

A. Ocena równości podłużnej

Do pomiaru podłużnej równości nawierzchni przy poszerzeniach należy stosować metodę łąty i klina, określonej w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m z dokładnością co najmniej 1 mm.. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią .

Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 14.

Element nawierzchni	95%	100%
1	2	3
Pasy ruchu zasadnicze, pasy włączania i wyłączania	-	≤ 11

B. Ocena równości poprzecznej nawierzchni

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% , 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 15.

Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	2	3	4

Pasy ruchu zasadnicze, pasy włączania i wyłączania	-	-	≤ 11
--	---	---	------

6.3.4. Spadek poprzeczny warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy sprawdzać spadek poprzeczny warstwy. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym.

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Wymaga się aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy podbudowy powinny być mierzone w przekrojach co 10 m w osi na krawędziach każdej jezdni. Wartości dopuszczalnych odchyleń w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać -1 cm, $+0$ cm. Wymaga się aby co najmniej 95% rzędnych danej warstwy nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

6.3.6. Złącza podłużne i poprzeczne

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy sprawdzać prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego. Sprawdzenie polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

6.3.7. Wygląd warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy sprawdzać wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka.

Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 7. Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o grubości 8 cm.

8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji są pozytywne.

9. Podstawa płatności

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- podbudowę gr. 18 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/25 mm – 141,00 m²

Cena wykonania 1m² warstwy podbudowy o grubości 18 cm i obejmuje:

- opracowanie receptury
- wykonanie odcinka próbnego
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki bazując na recepcie roboczej zaaprobowanej przez Inżyniera,
- transport mieszanki na plac budowy,
- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, krat ściekowych, dylatacji, oznakowania stałego,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne ułożenie mieszanki (w 2 warstwach) ,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykonanie złączy,
- zabezpieczenie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych Specyfikacją,
- uporządkowanie placu budowy.

10. Przepisy związane

1. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
2. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
5. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań
6. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
7. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
8. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
9. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
10. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
11. PN-B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek
12. PN-S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
13. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
14. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
15. PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
16. EN-PN 12591: 2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych

Inne dokumenty

17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie przepisów technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z dnia 14 maja 1999 r.)
 18. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2002. Zeszyt 64.
 19. NF P 98-141 Novembre 1999 – Couches de roulement et couches de liaison: betons bitumineux a module eleve (BBME)
 20. NF P 98-253-1 Juillet 1991 – Deformation permanente des melanges hydrocarbones
 21. Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt 56 IBDiM Warszawa 1998
 22. Instrukcja DP-T 14 O dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich. GDDP Warszawa 1989r.
-

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.05.B

**NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO
WARSTWA WIĄŻĄCA**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

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

Roboty których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem warstwy wiążącej z BA o uziarnieniu 0÷25 mm i grubości warstwy 8 cm

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z definicjami podanymi w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania
1.	Kruszywo łamane granulowane z surowca skalnego (z wyjątkiem miału)	Kl. I, gat. 1, 2 wg PN-B-11112:1996
2.	Piasek łamany lub mieszanka drobna granulowana	Zgodna z PN-B11112:1996
3.	Kruszywo łamane granulowane z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe)	Kl. I, gat. 1 wg PN-B-11112:1996 posiadające Aprobatę Techniczną
4.	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	Kl. I,II*, gat. 1 wg Załącznika G PN-S-96025:2000
5.	Mączka wapienna	Gat I wg Zeszytu 56 IBDiM
6.	Asfalt drogowy	35/50 zgodnie z PN-EN-12591:2004

*tylko pod względem ścieralności, pozostałe cechy jak dla kl. I

2.2. Wymagania szczegółowe wobec materiałów

2.2.1. Kruszywa

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicach 2÷5.

Tablica 2 Wymagania wobec kruszywa łamanego z surowca skalnego oraz surowca sztucznego (żużla)

Wymaganie w procentach (m/m)

Lp	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		Grysu z surowca skalnego	Grysu z surowca sztucznego	
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż :	25*	25	PN-B-06714-42
1a.	Po 1/5 liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	25**	25	PN-B-06714-42
2.	Nasiąkliwość, nie więcej niż : – dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych – frakcji 4-6,3 mm – frakcji >6,3 mm – dla kruszywa ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0	1,5 1,2	PN-B-06714-18
3.	Mrozoodporność, nie więcej niż : – dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych – dla kruszywa ze skał osadowych	2,0 2,0	2,0 2,0	PN-B-06714-19
4.	Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż :	10	10	PN-B-11112 p.3.5.12

5.	Skład ziarnowy 1. zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm nie więcej niż : – w grysie 2-6,3 mm – w grysie 6,3-25,0 mm – zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż : – w grysie 2-6,3 mm – w grysie 6,3-25 mm 2. zawartość nadziarna, nie więcej niż : 3. zawartość podziarna dla frakcji i grup frakcji nie więcej niż: - w grysie 2-6,3 mm - w grysie 6,3-25 mm	4,0 2,5 80 85 10 15 10	2,0 1,5 80 85 8,0 15 10	PN-B-06714-15
6.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,2	0,1	PN-B-06714-12
7.	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż :	30	25	PN-B-06714-16
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza od wzorca		PN-B-6714-26
	*35 dla grysów granitowych ** 30 dla grysów granitowych			

Tablica 3. Wymagania wobec grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego

Wymaganie w procentach (m/m)

Lp	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		grysu z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	żwiru kruszonego	
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż :	35	35	PN-B-06714-42
1a	Po 1/5 liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	30	30	PN-B-06714-42
2.	Nasiąkliwość, nie więcej niż :	1,5	1,5	PN-B-06714-18
3.	Mrozoodporność, nie więcej niż :	2,5	2,5	PN-B-06714-19
4.	Zawartość ziarn przekruszonych ^{1/}	≤10,0	≥70	PN-S-96025 Załącznik G

5.	Skład ziarnowy – zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm odsiane na mokro, nie więcej niż : – dla grupy frakcji 2-6,3 mm – dla frakcji powyżej 6,3 mm – zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż a) frakcja 2–6,3 mm b) frakcja > 6,3 mm – zawartość nadziarna, nie więcej niż : – zawartość podziarna, nie więcej niż: a) frakcja 2–6,3 mm b) frakcja > 6,3 mm	1,5 0,8 80 85 8 15 10	1,5 80 85 8 15 10	PN-B-06714-15
6.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,1	0,1	PN-B-06714-12
7.	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż :	25	-	PN-B-06714-16
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	Nie ciemniejsza od wzorca		PN-B-6714-26

^{1/} ziarno przekruszone – ziarno, którego powierzchnia przełamana stanowi co najmniej połowę powierzchni ziarna

Tablica 4. Wymagania wobec piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej
Zawartość w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania dla		Badania wg
		piasku łamanego	mieszanki drobnej granulowan ej	
1.	Skład ziarnowy – zawartość frakcji (2,0 – 4,0) mm, powyżej : – zawartość nadziarna, nie więcej niż :	- 15	15 15	PN-B-06714:15
2.	Wskaźnik piaskowy, większy niż : – dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych – dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni – dla kruszywa z wapieni	65 55 40	65 55 40	BN-64/8931-01
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,1	0,1	PN-B-06714-12
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714-26

2.2.2. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować mączkę wapienną spełniającą wymagania dla gat. I określone w „Wytoczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych” Zeszyt 56 IBDiM, Warszawa 1998. Wymagania podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania wobec mączki wapiennej

Lp	Cechy materiału	Gatunek I	Badania wg. Zeszytu 56 p.
1.	Wilgotność mączki mineralnej nie więcej niż %	1,0	4.5.1
2.	Górna granica wielkości ziarna mączki wapiennej, odpowiadająca Wymiarowi oczek sit kontrolnych, mm	0,5	4.5.2
3.	Zawartość wypełniacza w mączce wapiennej, nie mniej niż, %	80,0	4.5.2
4.	Zawartość części rozpuszczalnych w wodzie r, nie więcej niż, %	1,2	4.5.3
5.	Oznaczanie zawartości minerałów ilastych; wskaźnik błękitu metylenowego, nie więcej niż	0,8	4.5.5.1
6.	Oznaczanie właściwości usztywniających wypełniacza wg. PiK, ΔT nie więcej niż, °C	20	4.5.6

2.2.3 Asfalt

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą należy stosować asfalt drogowy 35/50, spełniający wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania wobec asfaltu drogowego 35/50

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja 25°C, 0,1 mm	35 – 50	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50 - 58	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż °C	240	PN-EN-22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych nie mniej niż % m/m	99	PN-EN-12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	0,5	PN-EN-12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	53	PN-EN-1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż °C	52	PN-EN-1427
8.	Zawartość parafiny nie więcej niż	2,2	PN-EN-

	%		12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż $^{\circ}\text{C}$	8	PN-EN-1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, $^{\circ}\text{C}$	-5	PN-EN-12593

2.2.4. Środek adhezyjny

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania dla poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają Aprobatację Techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera.

2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D.M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki BA 0÷16 i 0-20 mm, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014 wydaną przez dostawcę.

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania zbiornika asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy oraz przewody doprowadzające do otaczarki powinny być izolowane termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Mieszanke betonu asfaltowego należy produkować przy zastosowaniu sterowanej komputerem wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym, posiadającej wydajność minimum 100 t/h wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Komputerowy system sterowania otaczarką, w celu zapewnienia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnej z zadaną receptą, musi pracować w oparciu o zwrotne potwierdzenia wydanych poleceń, a rejestrator podstawowych parametrów pracy wytwórni (godzina i minuta wykonania zarobu, ilości naważanych składników, czas mieszania kruszywa na sucho, czas mieszania po dodaniu asfaltu oraz temperatura gotowej mieszanki każdego zarobu na wyjściu z mieszalnika), dokonuje ich zapisu oddzielnie dla każdego cyklu, np. w postaci wydruku.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%$.

Dozowanie wagowe lub objętościowe środka adhezyjnego do asfaltu powinno odbywać się poprzez wtrysk odpowiedniej porcji do asfaltu w trakcie jego podawania do mieszalnika otaczarki.

3.2. Układarka mieszanek mineralno-bitumicznych

Układanie mieszanki w przypadku nowej budowy lub przełożenia ruchu powinno odbywać się pełną szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki gąsienicowej (może być zestawem układarek). W przypadku przebudów, gdy nie ma możliwości wyznaczenia trasy objazdu mieszankę należy układać pasami. Układarka winna posiadać między innymi następujące podzespoły :

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie takich powierzchni, niedostępnych dla walców i dogęszczać je przy pomocy płyt wibracyjnych.

3.3. Walce do zagęszczania

Należy stosować, walce stalowe gładkie średnie i ciężkie z wibracją w zakresie 35 – 50 Hz, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

4.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

4.3. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10 % temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania. Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godziny, a maksymalna odległość transportu nie powinna przekraczać 75 km.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Wykonawca na cztery tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do złożenia Inżynierowi do zatwierdzenia materiały wyjściowe wraz z receptą laboratoryjną. Inżynier przed zatwierdzeniem zweryfikuje jedną receptę z każdego rodzaju MMA przewidzianego w projekcie w Laboratorium Zamawiającego na jego koszt. Kolejne przedstawione recepty będą weryfikowane przez Laboratorium Zamawiającego na koszt Wykonawcy.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne zgodnie z tablicą 7.

Tablica 7. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego BA 0/16 i BA 0/25.

Rodzaj mieszanki	BA0/25
Wymiar sita # mm Przechodzi przez	%
25,0	100 - 100
16,0	77 - 100
12,8	66 - 90
9,6	
8,0	56 - 81
6,3	50 - 75
4,0	45 - 67
2,0	36 - 55
0,85	25 - 41
0,42	16 - 30
0,30	9 - 22
0,18	7 - 19
0,15	5 - 15
0,075	5 - 14
	4 - 7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej %, m/m	4,0 – 5,5

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Zaprojektowana mieszanka BA 0-16 i 0-25 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 Lp. 1÷7.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 Lp. 8÷9.

Tablica 8. Wymagania wobec mieszanki BA 0-25 mm i wykonanej z niej warstwy wiążącej

Lp.	Właściwości	Metoda badania	BA 0/25
1	Moduł sztywności pełzania pod obciążeniem statycznym w 40°C ¹⁾ , MPa, nie mniej niż	Zeszyt 64 IBDiM	21
2	Odporność na koleinowanie w 60°C po 30	Metoda francuska	≤5,0

	000 cykli, płyta o grubości 10 cm %	(LCPC)	($\leq 7,5$) ⁽²⁾
3	Stabilność próbek wg Marshalla w temperaturze 60°C, zagęszczonych 2 x 75 uderzeń ubijaka w temp. 140-145°C w kN	Zeszyt 64 IBDiM	$\geq 12,0$
4	Odkształcenie próbek j.w. mm	Zeszyt 64 IBDiM	1,5 ÷ 4,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach j.w.%(v/v)	Zeszyt 64 IBDiM	4,0 ÷ 8,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach j.w.,%	Zeszyt 64 IBDiM	≤ 75
7	Wodoodporność: Wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie ¹⁾ %	PrPN EN 12697-12	≥ 80
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	Zeszyt 64 IBDiM	$\geq 98,0$
9	Wolna przestrzeń w warstwie, % (V/V)	Zeszyt 64 IBDiM	4,5 ÷ 9,0
¹⁾ Dotyczy wyłącznie etapu projektowania mieszanki mineralno-asfaltowej			
⁽²⁾ Wymaganie dla kategorii ruchu KR 4			

5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Rzędne krzywej uziarnienia wg recepty laboratoryjnej powinny być skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej i produkcji mieszanki na odcinek próbny.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku powinna wynosić od 145 do 170°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna wynosić: od 145°C do 175°C.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową zgodnie z zasadami podanymi w ST D.04.03.01.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane emulsją asfaltową lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego o grubości 7 - 9 cm może być układana, gdy minimalna temperatura otoczenia w ciągu poprzedniej doby będzie wynosiła co najmniej 0°C a czasie układania co najmniej +5°C. Warstwa nawierzchni z mieszanki betonu asfaltowego o grubości 4 - 6 cm może być układana, gdy minimalna temperatura otoczenia w

ciągu poprzedniej doby będzie wynosiła co najmniej $+5^{\circ}\text{C}$ a czasie układania co najmniej $+10^{\circ}\text{C}$. Nie dopuszcza się układania mieszanki na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru. Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.

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

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla. Do każdego badania składu mieszanki należy użyć, próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu $100x$ (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki mineralno-asfaltowej).

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

Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 9.

Tablica 9 Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji
wymiary w procentach (m/m)

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Dopuszczalne odchyłki
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,3$

5.6. Odcinek próbny

Przed planowanym rozpoczęciem wykonywania warstwy wiążącej z BA, należy wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 300 m na całej szerokości jednej jezdni lub pasa ruchu w zależności od warunków ruchowych. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki BA.
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.
- sprawdzenie równości.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy BA podczas Robót.

Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie warstwy z BA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym.

W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy wiążącej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Układanie mieszanki BA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki z włączoną wibracją i całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”).

W przypadku przebudów, gdy nie ma możliwości wyznaczenia trasy objazdu mieszankę należy układać pasami ruchu.

Temperatura początkowa wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa niż 135°C.

Zamawiający w przypadku wykonawstwa w okresach chłodnych będzie kontrolował czy w wyniku przegrzania MMA w trakcie produkcji, transportu i wbudowania nie uległy znacznemu pogorszeniu własności asfaltu. Asfalt odzyskany z dostarczonej na budowę MMA nie może wykazać w stosunku do asfaltu wyjściowego postarzenia większego niż dopuszczane przez normę PN-EN 12591/2004 po teście RTFOT wg PN-EN 12607-1.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejazdów walców ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 8.

Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza poprzeczne i podłużne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, posmarowane emulsją. Złącza poprzeczne powinny być zabezpieczone dodatkowo listwą przed uszkodzeniem.

Boczne krawędzie warstwy należy zabezpieczyć poprzez szczelne posmarowanie emulsją.

Stosując zespół układarek, zakończenie działek roboczych dla każdego pasa powinno być przesunięte o ok. 5-8 m.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu i ostygnięciu.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą celem porównania z wymaganiami ST.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 10. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<i>BADANIA MATERIAŁÓW</i>		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziarn nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń obcych	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Penetracja i temperatura mięknięcia asfaltu	Jedno badanie dla każdej dostawy w ilości do 75 ton
4.	Badanie cech klasowych kruszyw zgodnie z tabl.2 punkt 1÷4, tabl.3 punkt 1÷3.	Jedno badanie co 6 miesięcy dla każdej frakcji
<i>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</i>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
8.	Stabilność, odkształcenie, wolna przestrzeń w próbkach Marshalla i wypełnienie wolnej przestrzeni	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
9.	Badanie odporności na koleinowanie	2 badania podczas całego okresu wykonywania robót
<i>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY WIĄŻĄCEJ Z BETONU ASFALTOWEGO</i>		
10.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km

6.2.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy kontrolować każdy rodzaj i frakcję dostarczanego kruszywa .

Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.1. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym otaczarni.

6.2.3. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.2. Wszystkie odchyłki od uziarnienia należy na bieżąco uwzględnić w receptce roboczej otaczarni.

6.2.4. Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.3. tabl. 6 Lp. 1÷2.

6.2.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 5.2

6.2.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną.

Wyniki powinny być zgodne z temperaturami podanymi w p. 5.2

6.2.7. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy kontrolować zawartość asfaltu. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-S-04001, z próbki BA pobranej w miejscu wbudowania mieszanki. Wielkość próbki poddanej ekstrakcji należy przyjąć zgodnie z punktem 5.5.

Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą, przy zachowaniu tolerancji podanej w tablicy 9.

6.2.8. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z krzywą zatwierdzoną, przy uwzględnieniu tolerancji podanych w tablicy 9..

6.2.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy określać stabilność, odkształcenie, wolną przestrzeń w próbkach Marshalla oraz wypełnienie wolnej przestrzeni. Gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana metodą piknometryczną w rozpuszczalniku (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym przez IBDiM). Gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania, należy określać metodą hydrostatyczną (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym w przez IBDiM).

Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 8 lp. 3 ÷ 6

6.2.10. Badanie odporności na koleinowanie

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy sprawdzać odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na koleinowanie. Wynik powinien być zgodny z wymaganiami tablicy 8 p.2.

6.2.11. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 10 na podstawie wyciętych próbek.

Grubość warstwy, nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 0,5$ cm. W przypadku odchylenia większego niż $\pm 10\%$ grubości warstwy od wielkości projektowej, Wykonawca na swój koszt dokona naprawy. W przypadku odchylenia grubości warstwy od grubości projektowej w przedziale $\pm 0,6$ cm do $\pm 10\%$ zostaną naliczone Wykonawcy potrącenia za obniżoną jakość.

6.2.12. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości strukturalnej wyciętych próbek z gęstością strukturalną próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%.

Za zaniżenia zagęszczenia warstwy wiążącej naliczane będą potrącenia jak za wady trwałe w następujący sposób:

- procent zaniżenia w stosunku do zagęszczenia wymaganego 98% (dla uzyskanych wyników w przedziale 96,5,0% - 97,9%) $\times 0,025 \times$ koszt brutto wykonania warstwy reprezentowanej przez próbkę, stanowi wartość potrącenia.
- Dla uzyskanych wyników zagęszczenia w przedziale 95,0% - 96,4%, procent zaniżenia w stosunku do zagęszczenia wymaganego $\times 0,050 \times$ koszt brutto wykonania warstwy reprezentowanej przez próbkę, stanowi wartość potrącenia.

Warstwę o zagęszczeniu $< 95,0\%$ należy rozebrać.

6.2.13. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej.

6.3. Badania cech geometrycznych warstwy wiążącej wykonanej z betonu asfaltowego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy wiążącej wykonanej z betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu metoda profilometryczna , pomiar planografem oraz w miejscach niedostępnych metoda łaty 4-metrowej i klina.
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne	Nie rzadziej niż co 20 m*
5.	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	zgodnie z opisem w punkcie 6.3.5
6.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7.	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

6.3.2. Szerokość warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy sprawdzać szerokość warstwy. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm. Wymaga się aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej należy stosować metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI oraz metodę pomiaru planografem

Stosowanie łaty i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej tam gdzie nie można wykorzystać metody profilometrycznej ani planografu.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć co najmniej 10 wartości IRI, to

wartość miarodajna, będąca sumą wartości średniej i odchylenia standardowego nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Wartości wskaźnika równości, wyrażone w mm/m, określa tablica 12.

Element nawierzchni	50%	80%	100%
1	2	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, pasy awaryjne, pasy włączania i wyłączania	≤ 2,0	≤ 3,4	≤ 5,6
Jezdnie łącznic, MOP, utwardzone pobocze	≤ 3,4	≤ 4,8	≤ 6,8

Przy pomiarze równości planografem zgodnie z BN-68/8931-04 dopuszczalne nierówności wynoszą 6 mm. Nierówności w przedziale 6mm-9mm i 9mm-12mm traktowane będą jako obniżenie jakości i zostaną za nie naliczone potrącenia zgodnie z procedurą zawartą w Instrukcji DP – T14 GDDP Warszawa 1989r.

W przypadku wystąpienia nierówności powyżej 12 mm Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m z dokładnością co najmniej 1 mm.. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią .

Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 13.

Element nawierzchni	95%	100%
1	2	3
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, pasy awaryjne, pasy włączania i wyłączania	≤ 7,0	≤ 8,0
Jezdnie łącznic, MOP, utwardzone pobocze	≤ 9,0	≤ 10

B.Ocena równości poprzecznej nawierzchni

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% , 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 15.

Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	2	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, pasy awaryjne, pasy włączania i wyłączania	≤ 6,0	-	≤ 8

Jezdnie łącznic, MOP, utwardzone pobocze	-	≤ 9,0	≤ 10
--	---	-------	------

6.3.4. spadek poprzeczny warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy sprawdzać spadek poprzeczny warstwy. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym.

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Wymaga się aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.3.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być mierzone w przekrojach co 10 m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Wartości dopuszczalnych odchyleń w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać ± 1 cm. Wymaga się aby co najmniej 95% rzędnych danej warstwy nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

6.3.6. Złącza podłużne i poprzeczne

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy sprawdzać prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego. Sprawdzenie polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

6.3.7. Wygląd warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy sprawdzać wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka.

Wygląd warstwy wiążącej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 7.

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości 8 cm i uziarnieniu do 25 mm.

8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji są pozytywne.

9. Podstawa płatności

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- ułożenie warstwy wiążącej gr. 8 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/25 mm
– 141,00 m²

Cena wykonania 1m² warstwy wiążącej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie receptur,
- wykonanie odcinka próbnego ,
- wytworzenie mieszanki betonu asfaltowego bazując na receptce roboczej zaaprobowanej przez Inżyniera,
- transport mieszanki na plac budowy,
- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, oznakowania stałego,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne ułożenie mieszanki,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykonanie i zabezpieczenie złączy i krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych Specyfikacją,
- uporządkowanie placu budowy.

10. Przepisy związane i standardy

1. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
 2. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
 3. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
 4. PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
 5. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań
 6. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
 7. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
 8. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
 9. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
 10. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
 11. PN-B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek
 12. PN-S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
 13. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
 14. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
-

15. PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
16. EN-PN 12591: 2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych

Inne dokumenty

17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie przepisów technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z dnia 14 maja 1999 r.)
 18. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2002. Zeszyt 64.
 19. NF P 98-141 Novembre 1999 – Couches de roulement et couches de liaison: betons bitumineux a module eleve (BBME)
 20. NF P 98-253-1 Juillet 1991 – Deformation permanente des melanges hydrocarbones
 21. AASHTO DESIGNATION-Resistance of compacted bituminous mixture to moisture induced damage.
 22. Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt 56 IBDiM Warszawa 1998
 23. Instrukcja DP-T 14 O dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich. GDDP Warszawa 1989r.
-

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.13

**NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI
GRYSOWO-MASTYKSOWEJ (SMA)**

1. Wstęp

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej grubości 4 cm z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) o uziarnieniu 0/11C DIN, w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) o grub. 4 cm i uziarnieniu 0÷11 C DIN

1.4 Określenia podstawowe

Mieszanka SMA – mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grysu, piasku łamanego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

Stabilizator – dodatek, np. włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni gryków w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją Techniczną.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D. 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, oraz za ich zgodność z Rysunkami oraz poleceniami Inżyniera.

4. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Jakość i odporność warstwy ścieralnej z mieszanki SMA zależy w dużym stopniu od uziarnienia frakcji grysowej. Dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na uziarnienie dostarczanych frakcji grysów, które powinno być porównywalne (nadziarno, podziarno) do uziarnienia próbek użytych do projektowania mieszanki SMA.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

2.1 Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki SMA podano w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania wobec materiałów do mieszanki SMA

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania
1.	Kruszywo łamane granulowane ze skał magmowych	kl. I; gat. 1; wg PN-B-11112
2.	Piasek łamany 0,075/2 lub mieszanka drobna granulowana	spełniająca wymagania PN-B-11112
3	Mączka wapienna	gat I wg. Zeszytu 56 IBDiM
4	Asfalt 50/70	Zgodny z tablicą 5b. SST
5	Środek adhezyjny	wg Aprobaty Technicznej
6	Stabilizator mastyksu	wg Aprobaty Technicznej
7	Taśma bitumiczna	wg Aprobaty Technicznej

Nie dopuszcza się do stosowania w SMA grysów bazaltowych z oznakami zgorzeli „słonecznej”. Zaleca się stosowanie mieszanki grysów o zróżnicowanej odporności na ścieranie i polerowanie.

2.2. Wymagania szczegółowe wobec materiałów

2.2.1. Kruszywa

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicach 2÷3.

Tablica 2 Wymagania wobec kruszywa łamanego

Wymaganie w procentach (m/m)			
Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles		PN-B-06714-42
	5. po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25*	
	6. po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie	25**	

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
	więcej niż:		
2.	Mrozoodporność, nie więcej niż :	2,0	PN-B-06714-19
3.	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż :	10	PN-B-11112 pkt. 3.5.12
4.	Nasiąkliwość, nie więcej niż : a) dla kruszywa ze skał magmowych - frakcja (4÷6,3)mm - frakcja powyżej 6,3 mm	1,5 1,2	PN-B-06714-18
5.	Skład ziarnowy		PN-B-06714-15
	a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż 7. frakcja 2,0+6,3 mm 8. frakcja 6,3+20,0 mm	2,0 1,5	
	b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż: 9. frakcja 2,0÷6,3 mm 10. frakcja 6,3÷20,0 mm	80,0 85,0	
	c) zawartość podziarna, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż: 11. frakcja 2,0+6,3 mm 12. frakcja 6,3+20,0 mm	15,0 10,0	
	d) zawartość nadziarna, nie więcej niż	8,0	
6	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż :	25	PN-B-06714-16
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,1	PN-B-06714-12
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714-26
9	Miernik polerowalności - PSV	zalecany ≥ 50	BS 812: 114

*) dla grysów granitowych 35

**) dla grysów granitowych 30

Tablica 3. Wymagania wobec piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Zawartość w procentach (m/m)		Badania wg
		Wymagania dla piasku łamanego	mieszanki drobnej granulowanej	
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	0,1	PN-B-06714-12
2.	13. Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż	65	65	BN-64/8931-01
3.	Zawartość nadziarna, nie więcej niż	15	15	PN-B-06714-15
4.	Zawartość frakcji (2,0÷4,0) mm, powyżej :	-	15	PN-B-06714-15
5.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714-18

2.2.2. Wypełniacz

Do mieszanki SMA należy stosować mączkę wapienną spełniającą wymagania dla gatunku I określone w „Wytyczne Badań I Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych” Zeszyt No 56, IBDiM, Warszawa 1998 o parametrach podanych w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec mączki wapiennej

Lp.	Cechy materiału	Gatunek I	Badania wg. Zeszytu IBDiM p. 56
1	Wilgotność mączki mineralnej nie więcej niż %	1,0	4.5.1
2	Górna granica wielkości ziarna mączki wapiennej odpowiadająca wymiarowi oczek sit kontrolnych, mm	0,5	4.5.2
3	Zawartość wypełniacza w maczce wapiennej nie mniej niż %	80,0	4.5.2
4	Zawartość części rozpuszczalnych w wodzie r, nie więcej niż, %	1,2	4.5.3
5	Oznaczanie zawartości minerałów ilastych; wskaźnik błękitu metylenowego nie więcej niż	0,8	4.5.5.1
6	Oznaczanie właściwości usztywniających wypełniacza wg. PiK, ΔT nie więcej niż, $^{\circ}C$	20,0	4.5.6

2.2.3. Asfalt

Do wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej typu SMA przewidzianej do wykonania warstwy ścieralnej należy stosować asfalt 50/70 o właściwościach odpowiadających wymaganiom w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla asfaltu 50/70

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja 25 $^{\circ}C$, 0,1 mm	50-70	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, $^{\circ}C$	46-54	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż $^{\circ}C$	230	PN-EN-22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych nie mniej niż % m/m	99	PN-EN-12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	0,5	PN-EN-12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	50	PN-EN-1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż $^{\circ}C$	48	PN-EN-1427
8.	Zawartość parafiny nie więcej niż %	1,0	PN-EN-12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż $^{\circ}C$	9	PN-EN-1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, $^{\circ}C$	-8	PN-EN-12593

2.2.4. Stabilizator mastyksu

Jako stabilizator mastyksu mogą być stosowane włókna celulozowe luzem lub granulowane posiadające Aprobata Techniczną IBDiM.

2.2.5. Środek adhezyjny

Do mieszanki SMA należy stosować środek adhezyjny bez względu na rodzaj użytego kruszywa.

Środek adhezyjny użyty do wytworzenia mieszanki SMA powinien posiadać Aprobata Techniczną IBDiM i być zaakceptowany przez Inżyniera.

2.2.6 Gryś do uszorstnienia nawierzchni SMA

Do posypywania warstwy z mieszanki SMA będzie użyty grys granitowy frakcji 2/5 mm lub 2/4 mm, o zawartości ziarn < 0,075 mm nie więcej niż 2 % i zawartości frakcji podstawowej nie mniej niż 80%

2.2.7 Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną posiadającą Aprobatację Techniczną IBDiM.

2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014:1993, wydaną przez dostawcę.

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatyczne urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem.

Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu.

Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

2.4.5. Składowanie stabilizatora mastyksu

Składowanie stabilizatora mastyksu jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta lub w odpowiednich do tego celu przystosowanych zbiornikach, w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

14. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Mieszankę SMA należy produkować przy zastosowaniu sterowanej komputerem wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym, posiadającej wydajność minimum 100 t/h, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Konstrukcja otaczarki musi umożliwiać automatyczne podawanie bezpośrednio do mieszalnika opakowań jednostkowych lub naważonej ilości stabilizatora mastyksu przed dodaniem asfaltu do mieszanki SMA.

Komputerowy system sterowania otaczarką, w celu zapewnienia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnej z zadaną receptą, musi pracować w oparciu o zwrotne potwierdzenia wydanych poleceń, a rejestrator podstawowych parametrów pracy wytwórni (godzina i minuta wykonania zarobu, ilości naważanych składników, czas mieszania kruszywa na sucho, czas mieszania po dodaniu asfaltu oraz temperatura gotowej mieszanki każdego zarobu na wyjściu z mieszalnika), dokonuje ich zapisu oddzielnie dla każdego cyklu, np. w postaci wydruku.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%$.

Dozowanie środka adhezyjnego do asfaltu powinno odbywać się metodą wtryskową przed dozowaniem asfaltu na maszynie.

3.2. Układarka mieszanek mineralno-bitumicznych

Układanie mieszanki powinno odbywać się pełną szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki (może być zestawem układarek) posiadającej następujące urządzenia:

15. **automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,**
16. **płytę vibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,**
17. **urządzenia do podgrzewania płyty vibracyjnej.**

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie takich powierzchni, niedostępnych dla walców i dogęszczać je przy pomocy płyt vibracyjnych. Ponadto należy pamiętać, że ręczne układanie fragmentów powierzchni powinno być przeprowadzone szybko i sprawnie ze względu na szybkie sklekanie się stygnącej masy.

3.3. Walce do zagęszczania

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki będzie wykonywane średnimi i ciężkimi walcami stalowymi gładkimi. Posypanie drobnym kruszywem wstępnie zagęszczonej mieszanki SMA będzie wykonane przy użyciu samojezdnej rozsypywarki, lub rozsypywarki zamontowanej na walcu.

3.4. Walce gumowe

Nie dopuszcza się do zagęszczania mieszanki SMA walcami o kołach ogumionych.

3.5. Szczotki mechaniczne

Zespół wykonujący nawierzchnie bitumiczne musi być wyposażony w szczotki mechaniczne z kompletem szczotek twardych i miękkich do usunięcia nadmiaru grysów z posypywania.

18. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.4.

4.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

4.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

4.3. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

4.4. Transport środka adhezyjnego

Środek adhezyjny, w opakowaniach fabrycznych, może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

4.5. Transport stabilizatora mastyksu

Włókna celulozowe należy transportować wyłącznie w opakowaniach fabrycznych lub autocysternach przystosowanych do ich transportu. Włókna nie mogą być przewożone odkrytymi środkami transportu.

4.6. Transport mieszanki

Mieszankę SMA należy przewozić samochodami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10 % temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania. Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godziny, a maksymalna odległość transportu nie powinna przekraczać 75 km.

19. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.1. Projektowanie mieszanki SMA

Wykonawca na cztery tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do złożenia Inżynierowi do zatwierdzenia materiały wyjściowe wraz z receptą laboratoryjną.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- 20. doborze składników mieszanki,**
- 21. doborze optymalnej ilości asfaltu,**
- 22. określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.**

Uziarnienie mieszanki zostanie zaprojektowane w taki sposób, aby krzywa uziarnienia mieściła się pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 6.

Skład mieszanki SMA będzie ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, zagęszczanych 2x75 uderzeń ubijaka w temperaturze $145^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ dla polimeroasfaltu i temperaturze $135^{\circ}\text{C} - 140^{\circ}\text{C}$ dla asfaltu 50/70.

Ilość stabilizatora w mieszance SMA powinna zostać dobrana laboratoryjnie metodą spływności wg. Schellenberga opisanej w załączniku 1 ZW-SMA 2001 Zeszyt 62. Spływność nie powinna przekroczyć 0,3% (m/m).

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanki SMA i wykonanej warstwy

1	Rzędne krzywych granicznych [%] sito # mm	
	16	
	11,2	100
	8,0	90 – 100
	5	45 – 60
	2	30 – 40
	0,85	20 – 25
	0,42	12 – 21
	0,30	10 – 20
	0,18	10 – 19

	0,15 0,075	9 – 18 9 – 17 8 – 13
2	zawartość asfaltu w mieszance SMA, [%, m/m]	5,5 – 6,5
3	Zawartość dodatków, [%,] m/m: - adhezyjny, w stosunku do asfaltu stabilizator mastyksu, w stosunku do mieszanki SMA	0,2 ÷ 0,9 0,3 ÷ 1,5
4	Niewypełniona przestrzeń w próbkach Marshalla,, [%], V/V	3 ÷ 4
5	Wskaźnik zagęszczenia warstwy [%]	≥ 98,0
6	Wolna przestrzeń w warstwie [%] V/V	3 – 6
7	Odkształcenie w badaniu koleinowania warstwy o grubości 50 mm metodą LCPC w temperaturze 60°C± 2°C po 30 000 cykli (metoda francuska) [%]	≤10
8 ^(*)	Wodoodporność: Wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie wg. prPN EN 12697-12 %	≥80
(*) Badania tylko dla etapu projektowania recepty laboratoryjnej		

5.2. Wytwarzanie mieszanek SMA

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku dla asfaltu 50/70 powinna wynosić: $140^{\circ}\text{C} - 165^{\circ}\text{C}$.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej z asfaltem 50/70 bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna zawierać się pomiędzy: $135^{\circ}\text{C} - 170^{\circ}\text{C}$

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej, dopuszczalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Stabilizator mastyksu należy dozować wagowo, w ilości określonej w receptce, przy czym w procesie wytwarzania mieszanki SMA należy zachować następującą kolejność :

23. dozowanie składników mieszanki mineralnej i stabilizatora,
24. mieszanie na sucho mieszanki mineralnej z dodatkiem stabilizatora - orientacyjny czas mieszania 10÷15 s,
25. dozowanie asfaltu ze środkiem adhezyjnym,
26. mieszanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkami.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu.

Środek adhezyjny należy wprowadzać do asfaltu przed wprowadzeniem go do mieszalnika.

Stabilizator mastyksu (włókna celulozowe) powinny być podawane automatycznie do mieszalnika. Wytwarzanie mieszanki powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera. Rzędne krzywej uziarnienia według recepty laboratoryjnej powinny być skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej i produkcji mieszanki na odcinek próbny. Tolerancja uziarnienia, podana w tablicy 7, powinna być określana w stosunku do krzywej skorygowanej.

Wytworzona mieszanka SMA powinna mieć uziarnienie oraz ilość asfaltu zgodne z receptą laboratoryjną z uwzględnieniem tolerancji zawartych w tablicy 7. Parametry mieszanki powinny być zgodne z tablicą 6 punkt 4.

Mieszankę SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej mieszanki SMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod warstwę ścieralną będzie warstwa wiążąca. Powierzchnia warstwy wiążącej, przed ułożeniem warstwy ścieralnej z SMA, powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń.

Warstwę wiążącą należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z ST D.04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub oklejone taśmą bitumiczną.

5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA będzie układana, gdy temperatura otoczenia będzie wynosiła nie mniej niż $+10^{\circ}\text{C}$. Niższa temperatura otoczenia w jakiej można układać mieszankę SMA, wymaga akceptacji Kierownika Projektu.

Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy istnieje możliwość podgrzania podłoża, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę SMA przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.

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

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki SMA oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla. Do każdego badania składu mieszanki należy użyć, próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu $100x$ (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki SMA).

Wskazane jest, aby zarób próbny, przy zachowaniu tej samej procedury został dodatkowo opróbowany i przebadany przez laboratorium wytypowane przez Inżyniera.

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

Tolerancje zawartości składników mieszanki sma względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 7

Tablica 7 Odchyłki zawartości składników mieszanki sma względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji
wymiary w procentach (m/m)

Lp.	Składniki mieszanki sma	Dopuszczalne odchyłki
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # w mm: 16; 11,2; 8; 5; 2	$\pm 4,0$
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # w mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,3$

5.5. Odcinek próbny

Przed planowanym rozpoczęciem wykonywania nawierzchni SMA, należy wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 300m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki SMA.
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.
- określenia właściwości antypoślizgowych na odcinku próbnym oraz sprawdzenie równości.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy SMA podczas Robót.

Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.

Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni SMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym.

W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy ścieralnej i nie zatwierdzeniu przez Kierownika Projektu odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy ścieralnej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.6. Wbudowanie i zagęszczanie warstw z mieszanki SMA

Układanie mieszanki SMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki z włączoną wibracją i całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”).

Wydajność układarki powinna być skorelowana z wydajnością otaczarki w ten sposób, żeby jej wydajność nie przekraczała wydajność wytwórni mas bitumicznych. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Jeśli za układarką wystąpił wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać łopatą i uzupełnić nową.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Początkowa temperatura mieszanki zagęszczanej nie powinna być niższa niż określona przez producenta asfaltu. Dla mieszanki SMA na bazie asfaltu 50/70 temperatura powinna być zgodna z p. 5.2

Mieszanka SMA powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. W celu uszorstnienia nawierzchni, gorącą warstwę w czasie jej zagęszczania należy posypać suchym, grysem granitowym 2/4 (2/5) w ilości ok. 2 kg/m². Rozsypane kruszywo powinno być przywałowane walcem stalowym.

Złącze robocze powinno być równo obcięte a powierzchnia obciętej krawędzi oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonania złącz powinien być uzgodniony z Inżynierem.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Kierownikowi Projektu do akceptacji źródła poboru materiałów kamiennych, asfaltu, oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wyniki badań lub Aprobaty Techniczne.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 8 Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziaren nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń obcych	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości asfaltu (Pen , Pik) i dodatkowo nawrót sprężysty dla polimeroasfaltu	Jedno badanie dla każdej dostawy w ilości do 75 ton
4.	Badania cech klasowych kruszyw zgodnie z tabl. 2 punkt 1-4	3 badania w ciągu całego okresu produkcji dla każdej frakcji

BADANIA MIESZANKI SMA		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz na każde 500 ton produkcji
9.	Odporność na koleinowanie w 60°C po 30 000 cykli, %	2 badania podczas całego okresu wykonywania robót
BADANIA WARSTWY WYKONANEJ Z MIESZANKI SMA		
10	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km

6.2.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.1. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym otaczarni.

6.2.3. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.2. Wszystkie odchyłki od uziarnienia należy na bieżąco uwzględnić w recepcie roboczej otaczarni.

6.2.4. Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.3.

6.2.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

6.2.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki SMA należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z temperaturami podanymi w p. 5.2

6.2.7. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować zawartość asfaltu.. Wielkość próbki poddanej ekstrakcji należy przyjąć zgodnie z punktem 5.5. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą, przy zachowaniu tolerancji podanej w tablicy 7

6.2.8. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z krzywą zatwierdzoną w recepcie, przy zachowaniu tolerancji podanej w tablicy 7

6.2.9. Właściwości mieszanki SMA

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy określać wolną przestrzeń w próbkach Marshalla. Gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana metodą piknometryczną w rozpuszczalniku (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym przez IBDiM). Gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania, należy określać metodą hydrostatyczną (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym przez IBDiM).

Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 6 p. 4.

6.2.10. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 8 na podstawie wyciętych próbek. Grubość warstwy, nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 0,5$ cm.

W przypadku grubości mniejszej niż dopuszczalne odchylenie zostaną Wykonawcy naliczone potrącenia za obniżoną jakość.

6.2.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości strukturalnej wyciętych próbek z gęstością strukturalną próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%.

6.2.12. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej.

6.2.13. Badanie odporności na koleinowanie

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy sprawdzać odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na koleinowanie. Wynik powinien być zgodny z wymaganiami tablicy 6 p.7.

6.3. Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki SMA**6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 9

Tablica 9 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu metoda profilometryczna , pomiar planografem oraz w miejscach niedostępnych metoda łaty 4-metrowej i klina.
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m

5.	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	zgodnie z opisem w punkcie 6.3.6
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	ocena wizualna
9.	Właściwości przeciwpoślizgowe	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z Rysunkami z tolerancją + 5 cm. . Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI oraz metodę pomiaru planografem

Stosowanie łąty i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej tam gdzie nie można wykorzystać metody profilometrycznej ani planografu.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć co najmniej 10 wartości IRI, to wartość miarodajna, będąca sumą wartości średniej i odchylenia standardowego nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Wartości wskaźnika równości, wyrażone w mm/m, określa tablica 10.

Element nawierzchni	50%	80%	100%
1	2	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, pasy włączania i wyłączania	≤ 1,2	≤ 2,0	≤ 3,3

Przy pomiarze równości planografem zgodnie z BN-68/8931-04 dopuszczalne nierówności wynoszą 4 mm. Nierówności w przedziale 4mm-6mm traktowane będą jako obniżenie jakości i zostaną za nie naliczone potrącenia zgodnie z procedurą zawartą w Instrukcji DP – T14 GDDP Warszawa 1989r.

W przypadku wystąpienia nierówności powyżej 6 mm Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m z dokładnością co najmniej 1 mm.. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchylen równości, które nie mogą być

przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 11.

Element nawierzchni	95%	100%
1	2	3
Pasy ruchu zasadnicze, pasy włączania i wyłączania	$\leq 4,0$	$\leq 5,0$

B.Ocena równości poprzecznej nawierzchni

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% , 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 12.

Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	2	3	4
Pasy ruchu zasadnicze, , pasy włączania i wyłączania	$\leq 3,0$	-	$\leq 5,0$

6.3.4. Spadki poprzeczne

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy sprawdzać spadek poprzeczny warstwy. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Rysunkami z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Rysunkami z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.3.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z mieszanki SMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych. Luźny grys zastosowany do uszorstniania musi być usunięty.

6.3.9. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych warstwy ścieralnej powinien być określony miarodajny współczynnik tarcia odpowiadający 100% poślizgowi opony testowej, na zwilżonej wodą nawierzchni. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżonej wodą a wynik pomiaru powinien być przeliczony na wartość przy 100 % poślizgu opony Barum Bravura o wymiarach 185/70 R 14.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia.

Pomiary współczynnika tarcia należy wykonać w lewym śladzie kół, na zewnętrznym pasie ruchu pojazdów przy prędkości urządzenia pomiarowego 60 km/h i grubości filmu wodnego pod kołem pomiarowym $h=0,5$ mm. Wymagany miarodajny współczynnik tarcia przyjęty wg. klasyfikacji SOSN dla klasy A powinien wynosić $\geq 0,52$.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej SMA o grubości 4 cm..

8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji są pozytywne.

9. Podstawa płatności

Cena wykonania $1m^2$ warstwy ścieralnej SMA obejmuje:

- wykonanie odcinka próbnego
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytworzenie mieszanki SMA bazując na recepcie roboczej zaaprobowanej przez Inżyniera,
- transport mieszanki na plac budowy,

- zabezpieczenie krawężników, oznakowania stałego,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne ułożenie mieszanki,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykonanie złączy,
- zabezpieczenie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych Specyfikacją,
- uporządkowanie placu budowy.

Zgodnie z Dokumentacją Techniczną należy wykonać:

- warstwę ścieralną z SMA 0/11 mm gr. 4 cm – 141,00 m²

10. Przepisy związane i standardy

1. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
2. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
4. PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań
5. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
6. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
7. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
10. PN-B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek
11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
12. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
13. PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
14. Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003. Zeszyt 65 IBDiM Warszawa 2003

Inne dokumenty

15. Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt 56 IBDiM Warszawa 1998
16. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001) Wydanie III uzupełnione. IBDiM Warszawa 2001. Zeszyt 62.
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie przepisów technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z dnia 14 maja 1999 r.)
18. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2002. Zeszyt 64.

-
19. NF P 98-141 Novembre 1999 – Couches de roulement et couches de liaison: betons bitumineux a module eleve (BBME)
 20. NF P 98-253-1 Juillet 1991 – Deformation permanente des melanges hydrocarbones
 21. AASHTO DESIGNATION-Resistance of compacted bituminous mixture to moisture induced damage.
 22. Zasady pomiaru i oceny stanu właściwości przeciwpślizgowych nawierzchni bitu)

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.07.02.01a

**OZNAKOWANIE PIONOWE
(TYMCZASOWE)**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tymczasowego oznakowania pionowego w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu dr. nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu oznakowania pionowego trasy i obejmują:

- Montaż i demontaż oznakowania pionowego tymczasowego – wraz z przestawieniem i dostosowaniem do postępu prowadzonych robót;
- Słupki z rur stalowych dla znaków drogowych,
- Tablice znaków drogowych mocowanych do słupków,
- Oświetlenie pulsacyjne, sygnalizacja świetlna, zapory i bariery.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami - „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”, Katalogami Powtarzalnych Elementów Drogowych” i Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu oznakowania pionowego według zasad niniejszej SST są:

- 2.1. Znaki i tablice drogowe (duże typ A) wykonane na podkładzie z blachy aluminiowej wyposażonej w element usztywniający – lica znaków wykonane z folii odblaskowej I generacji – symbole znaków typowych nanoszone techniką sitodruku. Powyższe znaki muszą posiadać Aprobata Techniczną lub certyfikat zgodności ze znakiem bezpieczeństwa B.
 - 2.2. Rury stalowe (St3SX) do wykonania konstrukcji wsporczych dla znaków i tablic drogowych (konstrukcje wsporcze rurowe), wymagania według PN-80/H-74219.
-

- 2.3. Uniwersalne uchwyty do mocowania znaków i tablic drogowych.
- 2.4. Piasek na podsypkę piaskową pod fundamenty konstrukcji wsporczych.
- 2.5. Sygnalizacja świetlna.
- 2.6. Zapory i bariery.

3. Sprzęt

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania pionowego mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Przy łączeniu stalowych elementów konstrukcji wsporczych tablic drogowych, Wykonawca powinien dysponować sprawna spawarką elektryczną.

Roboty ziemne związane z ustawieniem oznakowania pionowego można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały i elementy oznakowania pionowego trasy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

5.2. Zakres wykonywanych robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania odcinka drogi, na którym będą prowadzone roboty zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

5.2.1. Zakupienie znaków, tablic drogowych i słupków prowadzących.

Wykonawca zakupi elementy oznakowania pionowego zgodnie z ustaleniami punktu 2 niniejszej SST. Wymiary znaków drogowych – grupa wielkości znaków – średnie według „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” – Monitor Polski – Dziennik Urzędowy Rzeczypospolitej Polskiej – Załącznik do nr 16 poz. 120 z 9 marca 1994 r. Liternictwo, symbole i kolorystyka zgodna z powyższą instrukcją. Słupki prowadzące (pachołki drogowe) pod względem kształtu, wymiarów i kolorystyki muszą odpowiadać „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”.

5.2.2. Wykonanie elementów konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” karty 03.61 i 03.69.

Konstrukcje wsporcze znaków i tablic drogowych mają zastosowanie w I i II strefie wiatrowej. Powyższe konstrukcje wykonać z elementów rurowych i kątowników połączonych za

pomocą spawania elektrycznego. Do wykonania spawów stosować elektrody EB-146, zachowując warunek grubości spion $a < 0,7$ grubości cieńszego z łączonych elementów.

5.2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych – zgodnie z instrukcją KOR-3-A lub poprzez cynkowanie ogniowe.

5.2.4. Wykonanie wykopu pod fundamenty konstrukcji wsporczych tablic i znaków drogowych (wymiary wg KPED).

5.2.5. Wykonanie podsypki z piasku pod fundamenty konstrukcji wsporczych – grubość podsypki piaskowej wynosi 30 cm.

5.2.6. Połączenie konstrukcji wsporczej z tablicą drogową przy pomocy uniwersalnych uchwytów do znaków i tablic drogowych.

5.2.7. Zasypanie otworów na fundamenty konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych – grunt wokół fundamentów zagęszczać warstwami grubości 20 cm, z polewaniem wodą.

5.2.8. Montaż zapór drogowych z oświetleniem pulsacyjnym wraz z podłączeniem, sprawdzeniem i uruchomieniem.

5.3. W miarę postępu robót oznakowanie należy dostosować do warunków ruchu.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00.

6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

6.2.1. Kontrola i badania w trakcie robót:

- Badania jakości materiałów pod względem zgodności z SST,
- Prawdliwość wykonania znaków i tablic drogowych – zgodność z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych” pod względem kształtu, wymiarów, rysunku, kolorystyki i liternictwa,
- Prawdliwość wykonania i zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji wsporczych (użyte materiały, połączenia elementów, zabezpieczenia antykorozyjne wg instrukcji KOR 3-A),
- Prawdliwość wykonania wykopów pod fundamenty konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych (lokalizacja i wymiary),
- Prawdliwość wykonania podsypki i fundamentów

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru oznakowania pionowego trasy są sztuki zdemontowanych lub wykonanych i ustawionych znaków, tablic drogowych prowadzących zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- Słupki pionowe znaków drogowych z rur stalowych o średnicy 70 mm – 23 szt.,
- Tablice znaków drogowych – zakazu, ostrzegawczych o powierzchni ponad 0,3 m² – 15 szt.
- Oznakowanie – światła żółte pulsacyjne – 2 szt.,
- Oznakowanie – światła czerwone – 2 szt.
- Oznakowanie – zestaw lamp generujący efekt fali świetlnej – 1 kpl. (5 szt.)
- Oznakowanie objazdu (U-20a, U-3d, U-21b) – 39 szt.
- Tablice informacyjne – 2 szt.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup oraz transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- przygotowanie konstrukcji wsporczych dla tablic i znaków drogowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne słupków i konstrukcji wsporczych,
- wykonanie wykopów pod fundamenty znaków i tablic,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- wykonanie fundamentów i osadzenie w nich konstrukcji wsporczych znaków i tablic,
- montaż znaków na konstrukcjach wsporczych,
- przestawienie oznakowania związanego z etapowaniem robót,
- utrzymanie znaków drogowych, lamp pulsacyjnych i innych elementów oznakowania pionowego w trakcie trwania remontu,
- demontaż znaków drogowych i słupków i innych elementów oznakowania pionowego,
- załadunek i transport zdemontowanych elementów oznakowania,
- załadunek i odwiezienie gruntu z wykopów pod fundamenty,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót.

10. Przepisy związane

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów.

Instrukcja o znakach drogowych pionowych – Monitor Polski Nr 16

Instrukcja KOR 3-A – zabezpieczenie antykorozyjne.

PH-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D - 07.05.01

BARIERY OCHRONNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją na drogach barier ochronnych stalowych, jednostronnych – przekładkowych przy przebudowie mostu przez Czarna Wodę, w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych, stalowych z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej typu A i B na słupkach stalowych na i przy obiekcie mostowym.

1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej SST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej

1.4.3. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca

1.4.4. Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.5. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm

1.4.6. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń

1.4.7. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

1.4.8. Typy barier zależne od poprzecznego odkształcenia bariery w czasie kolizji:

- typ I : bariera podatna, z odkształceniem dochodzącym od 1,8 do 2,0 m,
- typ II : bariera o ograniczonej podatności (wzmocniona), z odkształceniem do 0,85 m,

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odbłaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka, itp.
- stalowa poręcz

Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów betonowych jak fundamenty, kotwy wraz z ich deskowaniem.

2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych

2.3.1. Prowadnica

Należy zastosować prowadnicę typu B z profilowanej taśmy stalowej, przy czym powinien on odpowiadać PN-H-93461-15 [18]

Jeżeli Inżynier zdecyduje o zastosowaniu prowadnic typu A, to powinien on odpowiadać ustaleniom producenta barier.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

2.3.2. Słupki

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma. Wysokość środnika kształtownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [12]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [11] - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020 [11]

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie Dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

2.3.3. Inne elementy bariery

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 [20] w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki (zał. 11.9), śruby, światła odblaskowe itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

2.4. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych

typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [28].

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,
- ładowarki, itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji

przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszczeniem i przed korozją.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

5.3. Osadzenie słupków

5.3.1. Słupki osadzone w otworach uprzednio wykonanych w gruncie

5.3.1.1. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

- przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,35 m w zależności od typu bariery,
- przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30 x 30 cm, a głębokość otworu co najmniej 0,75 m przy wypełnianiu betonem otworu gruntowego lub wymiary powinny być ustalone indywidualnie w przypadku stosowania prefabrykowanego fundamentu betonowego.

5.3.1.2. Osadzenia słupków w otworach wypełnionych gruntem

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości słupków, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów,
- wzmocnienie dna otworu warstwą tłucznia (ew. żwiru) o grubości warstwy min. 5 cm,
- wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1 m³ piasku) lub zagęszczonym gruntem rodzimym, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

5.3.2. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pogrążających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

5.3.3. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ± 11 mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm.

5.4. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 4 m.), z zastosowaniem łączników ukośnych od strony najazdu (odchylenie w planie max 0,50 m. z uwagi na brak miejsca w koronie nasypu) oraz obniżających się do poziomu terenu, w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w instrukcji producenta,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący (uwaga – nie dotyczy tych robót),
- dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp. (np. wg zał. 11.5).

Na barierze powinny być umieszczone elementy odbłaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odbłaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [32].

Elementy odbłaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogową bariery ochronnej akceptowany przez zarządzającego drogą, według wymagania punktu 2.2,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak kształtowniki stalowe, pręty zbrojeniowe, cement.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych i ew. kotew „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tabcy 2.

Uwaga !

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w pkt. 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),

- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- d) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- e) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- f) poprawność umieszczenia elementów odbłaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO [32].

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż bariery (przewodnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odbłaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

9.3. Zgodnie z dokumentacją należy wykonać:

- ustawienie stalowych barier ochronnych typu SP-06/1 – odcinek wzmocniony
– 58,00 m
- ustawienie stalowych barier ochronnych typu SP-06/2 – odcinek przejściowy
– 36,00 m
- montaż poręczy na barierze SP-06/1 (o strony wlotu i wylotu) – 58,00 m

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-B-03264 | Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 4. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 5. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 6. | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 7. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 8. | PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania |
| 9. | PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia |
| 10. | PN-D-96002 | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia |
| 11. | PN-H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 12. | PN-H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco |
| 13. | PN-H-93403 | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary |
| 14. | PN-H-93407 | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco |
| 15. | PN-H-93419 | Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco |
| 16. | PN-H-93460-03 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa |
| 17. | PN-H-93460-07 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa |
| 18. | PN-H-93461-15 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B |
| 19. | PN-H-93461-18 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne |
| 20. | PN-H-93461-28 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne |
| 21. | PN-M-82010 | Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych |
| 22. | PN-M-82101 | Śruby ze łbem sześciokątnym |
| 23. | PN-M-82121 | Śruby ze łbem kwadratowym |

-
- | | | |
|-----|------------------|--|
| 24. | PN-M-82503 | Wkręty do drewna ze łbem stożkowym |
| 25. | PN-M-82505 | Wkręty do drewna ze łbem kulistym |
| 26. | BN-73/0658-01 | Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary |
| 27. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym |
| 28. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 29. | BN-80/6775-03.01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 30. | BN-69/7122-11 | Płyty pilśniowe z drewna |
| 31. | BN-73/9081-02 | Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania |

10.2. Inne dokumenty

32. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.11.01.01.

**WYKOPY POD ŁAWY W GRUNCIE
NIESPOISTYM WRAZ Z ROZPARCIEM**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w związku z przebudową mostu przez Czarna Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu dr. nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów przy podporach remontowanego mostu wraz z umocnieniem i obejmują:

- wykonanie wykopów w gruncie kategorii III wraz z zabezpieczeniem ścian – w celu wykonania fundamentu projektowanego przepustu,
- wykopy ręczne pod istniejącym mostem z załadunkiem na środek transportu,
- rozplantowanie materiału z odkładu spycharkami na składowisku Wykonawcy,
- ręczne profilowanie i zagęszczenie podłoża pod fundament przepustu,
- przełożenie koryta rzeki na wlocie – roboty ręczne w gruncie kat.III

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

2. Materiały

Do umocnienia wykopu w razie potrzeby stosować bale drewniane lub typowe elementy stalowe umocnienia ścian.

3. Sprzęt

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie koparkami o odpowiedniej wielkości do zakresu i charakteru robót. Ostatnią warstwę ziemi wybrać ręcznie.
Wykopy o małych wymiarach należy wykonać ręcznie.

4. Transport

Transport mas ziemnych pojazdami samowyladowczymi.
Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

5.2. Zakres wykonanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-68/B-06050. [PN-B-06050:1999].

Wytyczne wykopów pod elementy przepustu winno być wykonane przez wyspecjalizowanego geodetę.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Kierownika Projektu harmonogramem robót.

Ze względu na możliwość występowania niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych, Wykonawca powinien uzyskać od Kierownika Projektu aktualne podkłady geodezyjne z naniesionymi urządzeniami podziemnymi.

Zabezpieczenie ścian wykopu w sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie.

5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi według Dokumentacji Projektowej.

Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Kierownika Projektu, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

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

5.2.2. Wykonanie wykopów – kolejność robót

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów Inżynier może nakazać wykonanie ręcznych przekopów próbnych.

Grunty z wykopu należy przetransportować i sprzymować w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu. Grunt zostanie wykorzystany do zasypania wykopów oraz do odbudowy nasypu za przyczółkami, po uprzednim zaakceptowaniu przez Kierownika Projektu. Nadmiar gruntu należy odwieźć na odkład.

5.2.3. Wykonanie wykopów – wymagania podstawowe dla wykopów szerokoprzestrzennych

- a) skarpy wykopów stałych powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych,
 - b) zabezpieczenie skarpy powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy,
-

- c) w razie potrzeby dolne części nasypu, narażone na niszczące działanie wody, można wzmocniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarpy,
 - d) w przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe lub z bruku) w miejscach z góry do tego przeznaczonych,
 - e) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
 - f) wykopy te powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,
 - g) nachylenie skarp wykopu winno wynosić:
 - w gruntach sypkich 1 : 1,25
 - w gruntach spoistych 2 : 1
 - h) po pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki by umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu,
 - i) naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.
- Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych koparką

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

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Kierownika Projektu w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do zakresu przewidzianych robót oraz sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego nachylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi – nie mniej niż 80 cm.

Nienaruszalność struktury dna wykopu

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

5.2.4. Umocnienie ścian wykopu wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością $\pm 1,5$ cm. Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

6.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- 0,002 – dla spadków terenu,
- ± 4 cm – dla rzędnych w siatce kwadratów 40×40 cm,
- $+ 2$ cm – dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- 15 cm – wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $> 1,5$ m,
- 5 cm – w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $< 1,5$ m.

6.4. Badania przy wykonaniu

Przy wykonaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

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

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

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^3 gruntu w stanie rodzimym. Ilość wykonanych robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie wielkości rzeczywistych robót ziemnych.

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

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Badania przy odbiorze

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i ewentualnymi zmianami naniesionymi w trakcie budowy przez Kierownika Projektu,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050 (PN-B-06050:1999). Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za m³ wykonywanego wykopu wraz z umocnieniem należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.2. Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wyznaczenie zarysu wykopu,
- odkopanie mechaniczne i ręczne przyczółków w celu ich przebudowy,
- odspojenie ostatniej warstwy gruntu ręcznie,
- umocnienie ściany wykopu odpowiednio do występujących warunków gruntowo – wodnych w wykopie,
- odwodnienie wykopu,
- wypoziomowanie dna wykopu,
- wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- transport i złożenie gruntu na odkład tymczasowy na zaakceptowane przez Kierownika Projektu miejsce,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

9.3. Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- wykopy mechaniczne w gruncie kat. III z zabezpieczeniem ścian wykopów – wykopy wykonywane na odkład koparkami przedsiębiorcami – 472,00 m³
 - wykopy wykonywane ręcznie pod istniejącym mostem z załadunkiem na środek transportu – 207,00 m³,
 - rozplantowanie materiału z odkładu spycharkami na składowisku Wykonawcy – 679,00 m³,
 - ręczne profilowanie i zagęszczenie podłoża pod fundament przepustu – 375,00 m³,
 - przełożenie koryta rzeki na wlocie – roboty ręczne w gruncie. kat III – 17,50 m³
-

10. Przepisy związane

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

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

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

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

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.11.01.04

ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypania wykopów w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu dr. nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych przy przebudowie przepustu i obejmują:

- zasypanie rury przepustu gruntem sypkim 0÷32 mm wraz z zagęszczeniem do $I_s = 0,98$ i transportem gruntu z dokopu Wykonawcy

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera (Kierownika Projektu).

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Materiałem stosowanym przy wykonywaniu zasypania według zasad niniejszych ST są grunty sypkie pochodzące z wykopów pod zasypywane elementy lub grunty z ukopów pochodzących spoza terenu budowy. Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera (Kierownika Projektu).

2.2. Materiałem stosowanym przy wykonywaniu zasypania konstrukcji stalowej przepustu według zasad niniejszych ST są grunty sypkie - piaski niewysadzinowe, gruboziarniste lub mieszanka żwirowo-piaskowa o klasie niejednorodności D5 i frakcji 0÷32 mm. Do zasyпки w odległości ponad 50 cm od ścian konstrukcji dopuszcza się większe frakcje (wielkość frakcji nie powinna przekraczać 2/3 grubości warstwy zagęszczanej, czyli 200 mm). Grunty powinny pochodzić z ukopów spoza terenu budowy. Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera (Kierownika Projektu).

2.3. Dopuszcza się stosowanie innych gruntów po uzgodnieniu z Inżynierem (Kierownikiem Projektu) i Projektantem.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do zasypywania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spycharki do zasypywania wykopów lub formowania nasypów,
- sprzęt do ręcznego zasypywania wykopów,
- wibratory płytowe,
- lekkie walce,
- żuraw samochodowy,

Rozgarnięcie gruntu należy wykonać mechanicznie i ręcznie.

4. Transport

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu (samochody-wywrotki, ciągniki z przyczepami samowyladowczymi).

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

Wykonawca przepustów winien przygotować Projekt wykonawczy przepustów zawierający m. in. technologię i kolejność zasypywania konstrukcji oraz konieczny zakres robót ziemnych. Ww. Projekt powinien być zaakceptowany przez Producenta przepustów. Standardowo należy przyjąć szerokość zasypki równą rozpiętości konstrukcji (z każdej strony), a minimalna grubość nad konstrukcją nie powinna być mniejsza niż 1/10 szerokości konstrukcji. Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną w harmonogramie kolejnością robót.

5.3. Zasypka stalowej konstrukcji przepustu

Zasypywanie przepustu należy wykonywać na podstawie ww. Projektu wykonawczego przepustu.

Zasypkę konstrukcji przepustu wykonywać równomiernie z obu stron na całej długości. Zasypka powinna być wykonywana warstwami o grubości od 15 przy ubijaniu ręcznym do 30 cm przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,94$ - w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji (20÷30 cm) oraz $I_s \geq 0,97$ w pozostałej strefie poza konstrukcją. Maksymalna różnica wysokości zasypki po obu stronach przepustu wynosi jedną warstwę. Zagęszczanie zasypki prowadzić w pobliżu konstrukcji ubijakami ręcznymi

(w odległości do 1,0 m). Lekkie walce wibracyjne można stosować w dalszej odległości od konstrukcji przepustu. Zagęszczanie prowadzić równoległe do przepustu.

Podczas wykonywania i zagęszczania zasypki bieżącą kontrolę odkształceń pionowych, poziomych oraz ukośnych konstrukcji przepustu. Niedopuszczalne jest przemieszczanie lub wypychanie przepustu. Pionowe i poziome odkształcenia winny być mierzone po każdej warstwie zasypki, natomiast odkształcenia ukośne mierzyć po ułożeniu każdych pięciu warstw zasypki. Najprostszą metodą pomiaru jest zawieszenie pionu u węzłowia konstrukcji. Dla rozpiętości powyżej 4 m zaleca się zawieszenie 3 pionów w przekroju poprzecznym.

Dopuszczalne deformacje pionowe mierzone w trakcie montażu - u węzłowia konstrukcji wynoszą 2% rozpiętości.

Wszystkie pomiary powinny znaleźć się w Księdze pomiarów.

Do zasypki stosować niewysadzinowy piasek gruboziarnisty lub mieszanek żwirowo-piaskową o klasie niejednorodności D5 - frakcja 0÷32 mm.

Szerokość zasypki przepustu powinna z każdej strony być równa szerokości przepustu.

Grunt w poszerzeniu nasypu poza konstrukcją przepustu zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$.

5.4. Wymagania ogólne dotyczące wykonywania zasypki

Nasypy dla dojazdów do przepustu w granicach oddziałujących na jego elementy zasypy wykopów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu np. spychaczy, formowanie i zagęszczanie zasypki wykonywać ręcznie.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa niż optymalna, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony.

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorna gruntu w stanie wysuszonym, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

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

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Badania przy odbiorze

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypek w szczególności - sposobu i jakości wykonania zasypki przestrzeni za przyczółkami,
- c) sprawdzenie zagęszczenia gruntów - wymagane zagęszczenie 0,95 lub 0,98.

Dodatkowo dla przepustów należy na bieżąco prowadzić kontrolę odkształceń konstrukcji stalowej w trakcie wykonywania zasypki.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050 [PN-B-06050:1999]. 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 ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wykonanej zasypki zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Jednostką obmiaru jest 1 m² wykonanego schodkowania skarp nasypu.

Ogólne zasady obmiaru robót wg ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg ST D-M.00.00.00.

8.2. Odbiór częściowy i końcowy robót zgodnie z ST D-M.00.00.00.

8.3. Przy odbiorze powinny być przedstawione wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Płatność za m³ wykonanej zasypki należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami producenta oraz oceną jakości materiału i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- zasypanie rury przepustu gruntem sypkim 0÷32 mm wraz z zagęszczeniem do $I_s = 0,98$ i transportem gruntu z dokopu Wykonawcy – 1016,00 m³

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie projektu technologicznego zasypki przepustu,
- transport materiału (kruszywa) przewidzianego do wykonania robót,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- mechaniczne lub ręczne zasypanie wykopów przy elementach przepustów wraz z zagęszczeniem,
- ręczne lub mechaniczne formowanie nasypu ze skarpami wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu robót,

- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

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

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

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

PN-66/B-06714 Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne, budowlane. Badania techniczne.

PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-B-11111:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych - żwir i mieszanka

PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych - Piasek.

PN-B 19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

BN-75/8931-03 Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.11.01.06

**WZMACNIANIE POSADOWIENIA
(WYMIANA GRUNTU W WYKOPIE)**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wzmocnienia gruntu (fundament pod rurę przepustu) w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępolno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych przy przebudowanym przepuscie i obejmują:

- a) przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- b) ułożenie warstwy tłucznia grubości 90 cm - fundament pod rurę przepustu wraz z zagęszczeniem mechanicznym,
- c) wykonanie podsypki z piasku o grubości 15 cm - podsypki wspierającej przepust /piasek usypany luźno/

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Materiałem stosowanym przy wykonywaniu zasypania według zasad niniejszych ST jest:

2.1.1 Kruszywo łamane (tłuczeń) o uziarnieniu zgodnym z Dokumentacją Projektową, odpowiadające wymaganiom normy PN-B-11112:1996 oraz

2.1.2. Piasek o uziarnieniu 0÷32 mm, odpowiadający wymaganiom normy PN-B-11113:1996

Grunty piaszczyste pochodzą z ukopów położonych poza terenem budowy.

3. Sprzęt

Rozgarnięcie gruntu należy wykonać ręcznie.

Zagęszczenie warstw gruntu należy wykonać wibratorami płytowymi. Przy stosowaniu innego sprzętu do zagęszczania warstw, grubość tych warstw należy dostosować do użytego sprzętu.

4. Transport

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót przewożone będą taczkami lub samowyladowczymi środkami transportu (samochody-wywrotki, ciągniki z przyczepami samowyladowczymi).

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

Przed przystąpieniem do robót związanych z wymianą gruntu zaleca się wykonanie harmonogramu robót, uwzględniającego możliwie najkrótsze przerwy pomiędzy poszczególnymi robotami związanymi z wykonywaniem fundamentów przepustu.

5.2.1. Do robót związanych z wykonywaniem ławy pod przepust z kruszywa należy przystąpić bezpośrednio po wykonaniu wykopu do projektowanej rzędnej i ułożeniu geosiatki wzmacniającej podłoże. Pierwszą warstwę podłoża pod przepust o grubości 90 cm, wykonać z tłucznia o uziarnieniu $0 \div 32$ mm. Wykonawca przed przystąpieniem do w/w robót powinien uzyskać zgodę Inżyniera.

5.2.2. Bezpośrednio po wykonaniu poduszki z kruszywa łamanego i odebraniu jej przez Inżyniera należy przystąpić do wykonania następnej warstwy - podsypki piaskowej i grubości określonej w Dokumentacji Projektowej (15 cm). Górna warstwa podsypki piaskowej o grubości 5 cm powinna być luźna, żeby karby rur mogły w niej swobodnie się zagłębić.

5.2.3. Zagęszczanie gruntu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu i orientacyjnie nie powinny one przekraczać 30 cm.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-68/B-06050 [PN-B-06050:1997].

Każda warstwa gruntu zasypki powinna posiadać grubość $0,15 \div 0,3$ m. Można ją zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia I_s powinien być większy niż 0,97.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa niż optymalna, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorna gruntu w stanie wysuszonym, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie 10%.

Przy zagęszczaniu poduszek z kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi ławy (poduszki).

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Badania przy odbiorze

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypek,
- c) sprawdzenie zagęszczenia gruntów - wymagane zagęszczenie większe od 0,97.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-B-06050. 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 ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wykonanej zasypki - wzmocnienia gruntu w wykopie - zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót wg ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg ST D-M.00.00.00.

8.2. Odbiór częściowy i końcowy robót zgodnie z ST D-M.00.00.00.

8.3. Przy odbiorze powinny być przedstawione wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Płatność za m³ wykonanej zasypki należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami producenta oraz oceną jakości materiału i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- ułożenie warstwy tłucznia grubości 90 cm wraz z zagęszczeniem do $I_s = 0,98$
– 269,00 m³,
- podsypkę piaskową grubości do 15 cm /piasek usypany luźno/ – 23,45 m³

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiału przewidzianego do wykonania robót,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- ułożenie geotekstyliów – ujęto w ST M.20.03.08.,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem - wykonanie poszczególnych warstw fundamentu - poduszki z kruszywa łamanego oraz poduszki z piasku,
- uporządkowanie terenu robót,
- rozebranie podsypki piaskowej przy przepuszczeniu tymczasowym,
- transport materiału z rozbiórki na składowisko Wykonawcy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Uwaga: Wykonanie wykopu uwzględniono w ST M.11.01.01.

10. Przepisy związane

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

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

PN-66/B-06714 Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne, budowlane. Badania techniczne.

PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowej.

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

BN-75/8931-03 Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.11.07.01

ŚCIANKA SZCZELNA STALOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej stalowej z grodzic (np. typu GZ4) z wyciągnięciem dla przebudowywanego mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępolno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej dla zabezpieczenia wykopów dla obiektów mostowych i obejmują:

- wbicie grodzic o określonej długości,
- wyciągnięcie grodzic po zakończeniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej

1.4. Określenia podstawowe

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu (Inżyniera).

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

2.1. Grodzice GZ4 ze stali zgodnie z PN-86/B-93433 lub inne zaakceptowane przez Kierownika Projektu (Inżyniera).

Grodzice powinny mieć oznaczone trudnozmywalną farbą ich gabaryty, numer partii i datę produkcji.

Stal powinna spełniać wymagania norm PN-86/M-84018 i PN-88/M-84020.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wbijania grodzic powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- kofar o masie młota dostosowanej do masy,
- wibromłoty – do wbijania lub wyciągania grodzic,
- żuraw samochodowy – do podnoszenia grodzic,
- spawarki elektryczne

4. Transport

Transport grodzic powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Grodzice należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej powinien wykonać Projekty: pomostów roboczych, ścianki szczelnej i ewentualnej konstrukcji rozporowej oraz przedstawić je do akceptacji Kierownikowi Projektu (Inżynierowi). Grodzice stanowiąc będą zabezpieczenie wykopów.

5.2.1. Wykonanie pomostów roboczych

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej należy wykonać na podstawie ww. Projektu pomosty robocze dla kofara. Po wykonaniu robót pomosty należy rozebrać.

Możliwe jest wykonanie pomostów roboczych, które będą służyły do wiercenia pali oraz wbijania grodzic.

5.2.2. Roboty przygotowawcze.

Grodzice na placu budowy należy układać w stosach z przekładaniem ich warstw drewnianymi dylami, których górne płaszczyzny powinny być w jednym poziomie. W pionie dyle powinny być jedne pod drugimi. Rozmieszczenie stosów grodzic powinno zapewniać do nich swobodny dostęp.

Przed przystąpieniem do robót palowych należy sprawdzić zgodność grodzic z Dokumentacją Projektową oraz ich stan. Grodzice uszkodzone należy usunąć z placu budowy.

5.2.3. Zasady wbijania elementów ścianki szczelnej.

Grodzic nie należy rzucać, gwałtownie podnosić i wlec po ziemi.

Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość grodzicy i młota.

W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek grodzicy. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowic należy zmienić parametry młota.

Wbijanie grodzic należy przerwać, gdy uzyskuje się wpędy grodzic mniejsze niż 1 mm/uderzenie.

Dobór masy młota do wbijania należy uzależnić od wielkości uzyskiwanych wpędów i od masy grodzic.

Nie należy dążyć do wbijania grodzic do rzędnej projektowanej mimo małego wpędu.

Ściankę szczelną należy zagłębić w warstwę gruntu nieprzepuszczalnego. W trakcie wbijania grodzic należy dbać o zapewnienie szczelności zamków łączących poszczególne grodzice. Wbijanie grodzic przeprowadza się kolejno.

Przed przystąpieniem do właściwego wbijania należy przeprowadzić test na długość grodzic. Grodzice do testu należy usytuować tak, aby mogły stać się elementami ścianki szczelnej. Grodzice te muszą być wbijane tymi samymi urządzeniami, które będą używane do pozostałych.

Wpęd grodzic należy mierzyć z dokładnością do 1 mm. W przypadku młotów wolnospadowych i parowo-powietrznych pojedynczego działania oblicza się wpęd średni z 10 uderzeń młota. Przy stosowaniu młotów uderzających z dużymi częstotliwościami mierzy się wpęd uzyskany w ciągu 1 min. działania młota i oblicza się średni wpęd. Wyniki pomiarów wpędu są właściwe jedynie wtedy, gdy głowica grodzicy jest nieuszkodzona. W czasie robót palowych należy prowadzić Dziennik wbijania ścianki szczelnej.

Elementy narożne ścianki należy wykonać z dwóch grodzic zespawanych ze sobą na całej długości.

Po wbiciu ścianki szczelnej i odebraniu jej przez Kierownika Projektu (Inżyniera) należy przystąpić niezwłocznie do wykonania wykopów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.4. Wyciągnięcie elementów ścianki szczelnej.

Ściankę szczelną należy wyciągnąć po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.1. Elementy stalowe

Przed przystąpieniem do wbijania grodzic należy sprawdzić:

- wymiary i jakość grodzic przygotowanych do wbicia
- geodezyjne wytyczenie ścianki szczelnej.

Grodzice nie powinny być powyginane, a ich końce nie mogą być uszkodzone. Zamki powinny zapewniać szczelność połączeń.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny być zgodne z PN lub posiadać Aprobate techniczną, posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Kierownika Projektu (Inżyniera) z wpisem do Dziennika Budowy.

6.2. W trakcie wbijania grodzic należy kontrolować ich wpęd.

Po wykonaniu ścianki szczelnej należy sprawdzić jej położenie w planie i wysokościowe.

Tolerancje wbijania grodzic są następujące:

- przesunięcie w planie nie powinno być większe niż 3 cm,
- odchylenie od kierunku wbijania grodzic nie powinno być większe niż 1,0% i 2 cm na długości od dna wykopu do góry.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) białej ścianki szczelnej określonej długości oraz 1 m wyciągniętej ścianki zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i pisemnymi decyzjami Kierownika Projektu (Inżyniera).

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty fundamentowe,
- Dziennik Budowy,
- Dziennik wbijania ścianki szczelnej.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za metr białej ścianki szczelnej stalowej z grodzic należy przyjąć zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót i jakości użytych materiałów na podstawie wyników pomiarowych i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- wbicie i wyciągnięcie ścianki szczelnej stalowej do głębokości 7,40 m – 5,50 m,
- wbicie i wyciągnięcie ścianki szczelnej stalowej do głębokości 5,10 m – 61,00 m

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie Projektów pomostów roboczych, wbicia (i ewentualnego rozparcia) ścianki szczelnej,
- transport grodzic,
- montaż, demontaż i przemieszczanie urządzenia do wbijania grodzic w obrębie budowy,
- przygotowanie i rozbiórka pomostów roboczych,
- przygotowanie grodzic do wbicia,
- wbicie grodzic do właściwej głębokości z zapewnieniem szczelności połączeń,
- przycięcie grodzic – gdy jest to konieczne,
- wyciągnięcie grodzic,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

PN-86/B-93433 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco. Grodzice G 62.

PN-86/M-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

PN-87/H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. cechowanie.

PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie przechowywanie i transport.

PN-92/H-01106 Stal. Ogólne warunki techniczne dostaw wyrobów.

PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.12.01.02

ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-II

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stalą klasy A-II w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stalą klasy A-II o średnicy 8 i 10 mm gzymsów obiektów mostowych obejmują:

- a) transport, składowanie oraz przygotowanie, wygięcie, przycięcie i łączenie prętów,
- b) montaż zbrojenia elementów betonowych obiektu mostowego,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą żebrowaną 18G2-b.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polską Normą lub posiadać Aprobata Techniczną oraz deklarację zgodności.

Wytwórca stali winien dołączyć atest hutniczy, w którym ma być podane:

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

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

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

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215,
- próba rozciągania wg PN-91/H-04310,
- próba zginania na zimno wg PN-90/H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

2.3. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych,

2.4. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów

- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań PN-88/H-01105.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży, Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wydłużenia prętów [cm] powstałe podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta w mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
28	2,0	3,0	4,0	5,0
32	2,5	3,5	5,0	6,0

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zaginanego [mm]	Stal gładka miękka $R_{ak} = 240$ [MPa]	Stal zbrojona		
		$R_{ak} 400$ [MPa]	$400 < R_{ak} 500$ [MPa]	$R_{ak} > 500$ [MPa]
$d \leq 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d \leq 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d \leq 28$	$d_o = 5d$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$	$d_o = 8d$
$d > 28$	-	$d_o = 8d$	-	-

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

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

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi $10d$.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

5.2.2. Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) lub na prefabrykacie wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Kierownika Projektu.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-91/S-10042.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej 0,05 m

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

Chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

Łączenie prętów za pomocą spawania.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Kierownika Projektu i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Kierownik Projektu winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Kierownika Projektu również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Dopuszczalne tolerancje:

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż ± 3 mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać ± 25 mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać ± 0.5 mm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 20 mm.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu)	dla $L \leq 6.0$ m dla $L > 6.0$ m	w=±20 mm w=±30 mm		
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L \leq 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < L \leq 1.5$ m dla $L > 1.5$ m	w=±10 mm w=±15 mm w=±20 mm		
Usytuowanie prętów a) otulenie – zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań				w ≤ 5 mm
b) odchylenia plusowe (h - całkowita grubość elementu)	dla $L \leq 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < L \leq 1.5$ m dla $L > 1.5$ m	w = 10 mm w = 15 mm w = 20 mm		
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a – odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	dla $a \leq 0.05$ m w = ±5 mm	$a \leq 0.20$ m w = ±10 mm	$a \leq 0.40$ m w = ±20 mm	$a > 0.40$ m w = ±30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b – całkowita grubość lub szerokość elementu)	dla $b \leq 0.25$ m w = ±10 mm	$b \leq 0.50$ m w = ±15 mm	$b \leq 1.50$ m w = ±20 mm	$b > 1.5$ m w = ±30 mm

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

7. Obmiar robót

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

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.0 "Wymagania ogólne".

Płatność za kilogram wykonanego zbrojenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów oraz oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- przygotowanie i montaż zbrojenia gzymsów stalą AII o \varnothing 8 i 10 mm – 0,08 t

9.2. Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- montaż kotew talerzowych do mocowania chodników w deskowaniu,
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza pas drogowy,

9.3. Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- montaż zbrojenia gzymsów przepustów stalą 18G2-b o średnicy 8 i 28 mm

10. Przepisy związane

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-90/H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.

PN-87/H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.

PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.

PN-90/H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.

PN-89/H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia ochronna. Gatunki.

PN-81/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.

PN-84/H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania.

PN-75/H-93200/00 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.

-----S

PN-75/H-93200/06 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty do wyrobu śrub i nakrętek na gorąco. Wymiary.

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.05

**BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY B30
W ELEMENTACH GRUBOŚCI < 60 CM**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych ustroju nośnego i obejmują:

- wykonanie gzymsów zwieńczających konstrukcje przepustów,
- wykonanie deskowania

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Rusztowania mostowe - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

1.4.2. Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

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

1.4.4. Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego oraz od ciężaru sprzętu i ludzi, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności.

1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

UWAGA: Poniższa specyfikacja ma charakter ogólny i dotyczy całości robót betonowych.

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

2.1. Drewno na deskowania i rusztowania

2.1.1. Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/D-95017.

2.1.2. Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 i PN-75/D-96000.

2.1.3. Tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp, powinna odpowiadać wymaganiom PN-72/D-96002.

2.2. Elementy stalowe rusztowań składanych

Elementy stalowe do budowy rusztowań składanych są elementami zinwentaryzowanymi. Odbiór tych elementów powinien być dokonany przez wytwórnię przy dostawie.

Wymiary zasadniczych elementów rusztowań powinny odpowiadać wymaganiom dla:

- rur bez szwu wg PN-80/H-74219,
- kształtowników wg PN-84/H-93000,
- blach grubych i uniwersalnych wg PN-83/H-92120.

2.3. Składniki betonu przeznaczonego do budowy obiektów mostowych.

2.3.1. Cement

Do betonów mostowych należy stosować cement portlandzki czysty bez dodatków wg PN-B-19701:1997. Do betonu klasy B30 i wyższych zaleca się cement mostowy marki 42,5 lub 52,5, a do betonu klasy B25 dopuszcza się stosowanie cementu marki 32,5.

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju cementu wg PN-B-19701:1997 pod warunkiem spełnienia wymagań określonych w PN-S-10040:1999

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójtlenkowego (alitu) - C_3S - 50 do 60% masy,
- zawartość glinianu trójtlenkowego - C_3A - do 7% masy,
- zawartość alkaliów - do 0.6%, a maksymalnie do 0.9% masy pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Ponadto zaleca się, aby zawartość $C_4AF + 2C_3A$ była mniejsza od 20%.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-6:1997, a wyniki ocenione wg PN-B-19701:1997.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek, w ilości większej niż 20%, nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Należy każdorazowo przeprowadzić kontrolę cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,

- sprawdzenie istnienia grudek (zbryleń) w cemencie nie dających się rozgnieść w palcach.

Transport i przechowanie cementu powinno być zgodne z postanowieniami normy PN-B-19701:1997.

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

Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej partii cementu.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-B-19701:1997,
- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-B-19701:1997,
- okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-B-19701:1997,

obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996.

W przypadku otrzymania pozytywnych wyników powyższego badania Kierownik Projektu może dopuścić cement do stosowania.

2.3.2. Kruszywa do betonu

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

Poszczególne partie kruszywa muszą być na placu budowy składowane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i nie zakłócały rytmu budowy.

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

2.3.2.1. Kruszywo grube

Do betonów klasy B30 i wyższych należy stosować gryszy granitowe lub bazaltowe płukane minimalnej marki 50 o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Powinny one odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość pyłów pochodzenia ilowego do 0.5%,
- zawartość ziaren nieforemnych to jest wydłużonych i płaskich - do 20% (do 10% - dla betonu podawanego systemem pompowo-rurowym),
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów bazaltowych - do 8%, dla grysów granitowych i innych – do 16%.
- nasiąkliwość - do 1.2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112:1996) - do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1% (lub oznaczenie wg PN-92/B-06714/16

- powinna spełniać wymagania odpowiadające 0 stopniowej reaktywności alkalicznej),
- zawartość związków siarki - do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce naukowo-badawczej wskazanej przez GDDP, a uzyskane wyniki badań spełniają powyższe wymagania.

Do betonów klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm. Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu zwykłego" - dla cementu marki 32,5 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto mrozoodporność żwiru badana metodą bezpośrednią wg PN-B-11112:1996 ogranicza się do 10%.

W przypadku stosowania żwiru do klasy B30 należy uzupełnić go grysem marki 50 w ilości co najmniej 20 % ogólnej ilości kruszywa grubego.

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

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do elementów prefabrykowanych i konstrukcji sprężonych maksymalny wymiar ziaren wynosi 16 mm. Stosowanie ziaren o większych wymiarach jest możliwe pod warunkiem doświadczalnego sprawdzenia urabialności mieszanki betonowej w warunkach wykonywania konstrukcji i za zgodą Kierownika Projektu.

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych (tj. płaskich i wydłużonych) wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny wg PN-88/B-06714/48.

Krzywa uziarnienia kruszywa grubego powinna zawierać się w krzywych granicznych podanych w PN-S-10040:1999.

W przypadku gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712 użycie takie kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np: przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Należy zobowiązać dostawców do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Kierownika Projektu. Partia kruszywa nie może być większa niż 500 Mg.

2.3.2.2. Kruszywo drobne

Do betonów zaleca się stosować kruszywo drobne gatunku I (o uziarnieniu do 2 mm) w postaci piasku pochodzenia rzecznoego lub kompozycji piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego, kruszywo to powinno być tak dobrane w stosunku do kruszywa grubego, by krzywa przesiewu stosu okruchowego kruszywa mieściła się w podanych krzywych granicznych wg PN-S-10040:1999

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna być zawarta w granicach:

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

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1.5%,
- zawartość związków siarki - do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-78/B-06714-26,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1% (lub oznaczenie wg PN-92/B-06714/16 - powinna spełniać wymagania odpowiadające 0 stopniowej reaktywności alkalicznej),
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych), lub wg PN-88/B-06714/48.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Należy zobowiązać dostawców do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Kierownika Projektu. Partia kruszywa nie może być większa niż 500 Mg.

2.3.2.3. 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 (wytrzymałość, przepuszczalność,

moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

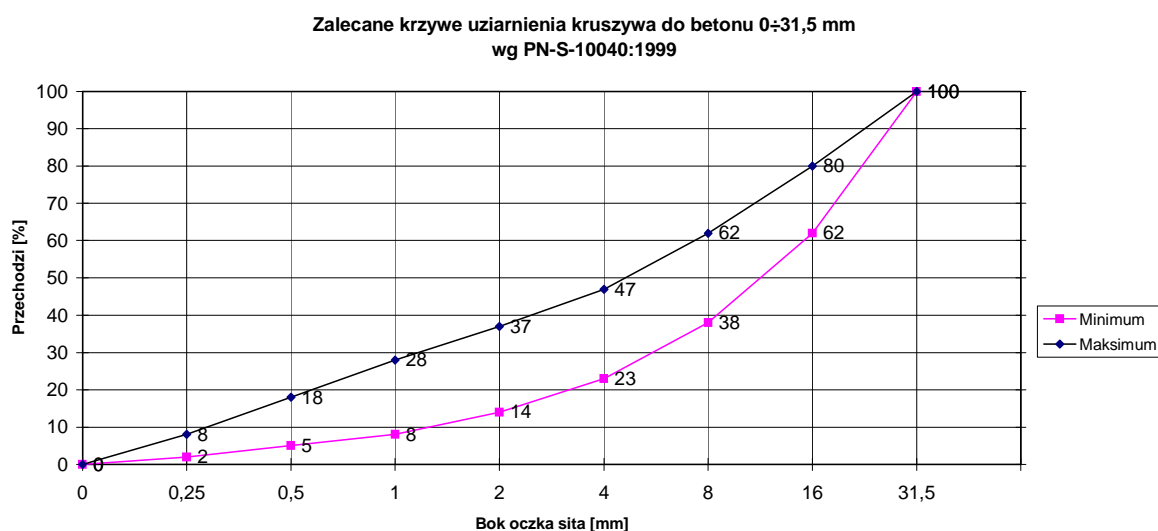
Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielanie mleczka cementowego.

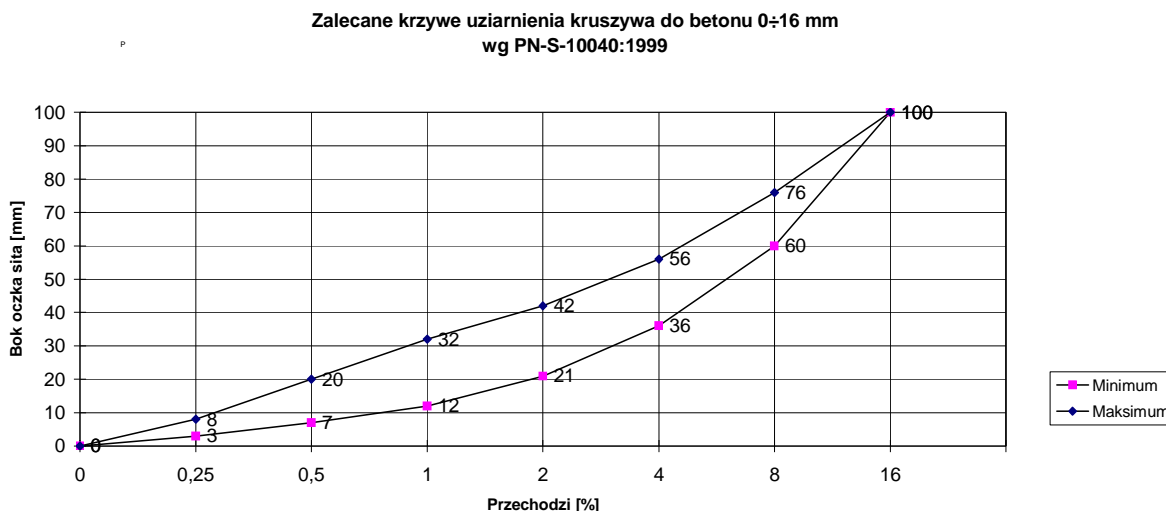
Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5 %. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15 % i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10 % całego składu frakcji.

Zaleca się betony klasy B35 i wyższej wykonywać z kruszywa o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa wg PN-S-10040:1999

Bok oczka sita (mm)	Przechodzi przez sito (%)	
	Kruszywo do 16 mm	Kruszywo do 31.5 mm
0.25	3 do 8	2 do 8
0.50	7 do 20	5 do 18
1.00	12 do 32	8 do 28
2.00	21 do 42	14 do 37
4.00	36 do 56	23 do 47
8.00	60 do 76	38 do 62
16.00	100	62 do 80
31.5	100	100





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

2.3.3. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw".

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzenia badań. Należy pobierać ją ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzać bieżącą kontrolę zgodnie z PN-88/B-32250:

- zabarwienie - nie powinna wykazywać,
- zapach - nie powinna wydzielać zapachu gnilnego,
- zawiesina - nie powinna zawierać grudek i kłaczek,
- pH - co najmniej 6 przy badaniu papierkiem wskaźnikowym.

2.3.4. Dodatki i domieszki do betonu

Nie dopuszcza się stosowania do betonów mostowych dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp. (za wyjątkiem pyłów krzemionkowych dopuszczonych Aprobata techniczną do takiego stosowania).

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki.

- upłynniające – w celu umożliwienia pompowania mieszanki,
- opóźniające wiązanie – w celu umożliwienia układania mieszanki betonowej w okresie wysokich temperatur bez obawy wiązania przed ułożeniem i zagęszczeniem,
- przyspieszające wiązanie – w przypadku konieczności przyspieszenia wiązania z powodu przewidywanego obniżenia temperatury,

Dopuszcza się stosowanie domieszek chemicznych o działaniu kompleksowym, tzw. napowietrzająco-uplastyczniających i przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą posiadać Aprobata techniczne, wydane przez instytucje upoważnione wymienione w znowelizowanym Prawie Budowlanym oraz atest producenta.

Przed zastosowaniem betonu z dodatkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić ich skuteczność dla racjonalnego ustalenia recepty mieszanki betonowej.

Przed zastosowaniem należy sprawdzić oddziaływanie domieszek uplastyczniających na cement stosowany na budowie.

Beton z domieszką uplastyczniającą musi być zbadany na mrozoodporność, wytrzymałość i szczelność.

Ilość domieszki napowietrzającej należy ustalić doświadczalnie, tak aby objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej była zgodna z wymaganiami określonymi w punkcie 6.2.7.

Zastosowanie dodatku napowietrzającego nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż o 10 % w stosunku do betonu bez dodatków.

3. Sprzęt

3.1. Rusztowania i deskowania

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

3.2. Przygotowanie mieszanki betonowej

Wytwórnia mieszanek betonowych

a) Lokalizacja wytwórni

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania, tak aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna posiadać doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

b) Rodzaj wytwórni

Betoniarnia powinna posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki: - minimalna pojemność zasypowa betoniarki: 1000 l (dm^3), - dozowanie wagowe cementu z dokładnością: + 3%, - dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością: + 3%, - dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętościomierza przepływowego z dokładnością 2%, - musi istnieć możliwość dozowania dwóch rodzajów kruszyw, - dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji, - mieszanie składników musi się odbywać w betoniarni o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Silozy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

c) Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Kierownika Projektu. Czynności te będą cyklicznie powtarzane co 2.500 Mg wyprodukowanej mieszanki. Produkcja może być realizowana w okresie od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5 °C. Ewentualne odstępstwo od tego warunku, może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Kierownika Projektu. W przypadku stwierdzenia dobrych warunków atmosferycznych tj. temperatury powyżej 5 °C, nie występowania przymrozków oraz przy bezdeszczowej pogodzie. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Kierownika Projektu. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Kierownika Projektu, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Kierownika Projektu będzie dysponował własnym laboratorium lub też będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4. Transport

4.1. Rusztowania i deskowania

Transport poziomy elementów.

Sposób załadowania i umocowania elementów otrzymanych z demontażu rusztowań i deskowań na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie oraz klatki przestrzenne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

Transport pionowy elementów składanych.

Uchwyty do zamocowania stężeń nie powinny być zniekształcone lub wygięte.

Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy.

Składowanie elementów rusztowań stalowych.

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku, oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów.

Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzać okresową kontrolę elementów, zwracając szczególnie uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

4.2. Materiały do betonu

Cement luzem przewożony samochodami - cementowozami z urządzeniami do przesypywania.

Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

4.3. Beton przeznaczony do pompowania

Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować jej segregacji, zmian konsystencji i składu.

Mieszanka betonowa musi być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie może być dłuższy niż:

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

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest nie dopuszczalne.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty prowadzone będą połówami jezdni przy utrzymaniu ruchu pojazdów przez cały czas trwania przebudowy.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt technologiczny betonowania, który określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania i rusztowania.

5.2.1. Oczyszczenie rejonu robót

5.2.2. Wykonanie rusztowania i deskowania

Budowę rusztowań i deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg wymagań WP-D, DP-31 i PN-M-48090:1996.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu. Wielkości te podane powinny być w Dokumentacji Projektowej.

Deskowanie i związane z nim rusztowanie powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań i związanych z nimi rusztowań, projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-90/B-03200.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Tarcze deskowań powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej.

Można stosować deskowania metalowe i podlegają one wymaganiom jak drewniane. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniając im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione.

Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić sztywne połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczeń betonu. Deskowania winny być chronione przed rdzą, tłuszczem i innymi zanieczyszczeniami. Wnętrze szalunków powinno być pokryte lekkim czystym olejem parafinowym, który nie zabarwi ani nie zniszczy powierzchni betonu.

Natłuszczenie należy wykonać po zakończeniu budowy deskowań, lecz przed ułożeniem zbrojenia, które w żadnym przypadku nie powinno ulec zanieczyszczeniu jakimkolwiek środkiem.

Śruby, pręty, ściągi w deskowaniach powinny być wykonane ze stali w ten sposób, by ich część pozostająca w betonie odległa była od zewnętrznej powierzchni co najmniej o 25 mm. Otwory po ściągach należy wypełniać zaprawą cementową 1:2, a zewnętrzne części (25 mm) winny być wypełnione zaprawą cementową. Podczas betonowania z konstrukcji należy usuwać wszelkie rozpórki i zastrzały z drewna lub metalu (te ostatnie do 25 mm od zewnętrznej powierzchni betonu).

Wszelkie krawędzie betonu winny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 mm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

Deskowania belek i rozpiętości ponad 3.0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według Dokumentacji Projektowej i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość, jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną.

Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej. W przypadku, kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, linie energetyczne na czas montażu powinny być wyłączone.

W przypadku kiedy zachodzi obawa, że podczas przenoszenia dźwigiem części montowanej konstrukcji mostowej mogą dotyczyć przewodów elektrycznych, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie uniemożliwiające zetknięcie przewodów z konstrukcją.

Dostęp do rusztowań. Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

Pomosty rusztowań. Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1.10 m i z krawężnikami wysokości 0.15m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0.60 m.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej przeznaczonej do transportu pompowo-rurowego zaleca się ustalać metodą obliczeniowo - doświadczalną w celu określenia ściśle wymaganych wskaźników konsystencji. W celu polepszenia właściwości mieszanek betonowych zaleca się stosowanie domieszek wg punktu 2.3.4 niniejszej ST.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej, średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas należy przyjmować nie większe niż $1.3 R_b^0$.

Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2. Maksymalne ilości cementu, w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ dla betonów klasy B25 i B30,

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

Uziarnienie kruszywa w mieszance betonowej powinno być tak dobrane by zapewnić optymalną ścisłość stosu okruszowego, a zaprojektowana krzywa przesiewu mieściła się w krzywych granicznych podanych powyżej.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnieniu 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 zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 37 % - przy kruszywie grubym do 31.5 mm oraz 42 % przy kruszywie grubym do 63 mm.

Konsystencja mieszanek pompowalnych przed dodaniem superplastyfikatora powinna być plastyczna, sprawdzana opadem stożka winna wynosić 2 do 5 cm, a aparatem Ve-Be 7 - 15 sekund (badania wg PN-88/B-06250).

Konsystencja mieszanki po dodaniu superplastyfikatora w ilości 1.5% badana opadem stożka wynosić od 9 cm do 15 cm. Ponadto zaleca się, by konsystencję mierzoną (wg normy DIN 1048) poprzez rozplływ i zagęszczenie wynosiła odpowiednio:

- rozplływ od 46 do 52 cm,
- zagęszczenie od 1.01 do 1.05.

Zaleca się następujące ilości zaprawy:

- 500 ÷ 550 dm³ - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,
- 450 ÷ 500 dm³ - przy ziarnach kruszywa do 31.5 mm,
- 500 ÷ 550 dm³ - przy ziarnach kruszywa do 63 mm.

Dozowanie składników do mieszanki powinno być zgodne z recepturą roboczą, uwzględniającą aktualne zawilgocenie kruszywa. Wszystkie składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością:

- 2% - przy dozowaniu cementu i wody,
- 3% - przy dozowaniu kruszywa,
- 2% - superplastifikator przy dozowaniu wagowym lub objętościowym.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

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

Składniki dozuje się w następującej kolejności: kruszywo kolejno od najgrubszego do najdrobniejszego, 2/3 wody zarobowej, cement, dodatek upłynniacza, pozostałą ilość wody.

Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu i wymaganej urabialności mieszanki betonowej oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

5.2.4. Przygotowanie do betonowania

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. mocowanie barier ochronnych, kotwy talerzowe, wpusty, sączki itp., oczyścić deskowanie, nawilżyć deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, oraz wykonać montaż zbrojenia wraz z zapewnieniem właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym.

5.2.5. Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu

Kolejność i sposób betonowania poszczególnych elementów musi odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przed przystąpieniem do betonowania Wykonawca musi przedstawić do akceptacji Kierownika Projektu, projekt technologiczny sposobu betonowania elementów wraz z Programem Zapewnienia Jakości. Projekt technologii betonowania należy uzgodnić z Projektantem obiektu mostowego.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową, opracowaniem "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - zał. do zarządzenia GDDP.

Wykonanie elementów ustroju nośnego na mokro (wypełnienie płyty pomostu) winno odpowiadać normom PN-S-10040:1999 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania. oraz PN-63/B-06251 "Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne".

Mieszankę betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż 0.50 m. Dobór metody zagęszczania, jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Sposób zagęszczania powinien być uwzględniony w dokumentacji technologicznej.

W płytach mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. Mieszankę można zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi, a tam gdzie nie można ich przemieścić - wibratorami powierzchniowymi. Grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 25 cm, a w płytach zbrojonych górą i dołem 12 cm. W takich wypadkach należy stosować wibratory wgłębne i dodatkowo na powierzchni łąty. Ostatni przejazd łątą z wyłączonym silnikiem.

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążaniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Kierownika Projektu.

Ze względu na zastosowanie w elementach mostu betonu klasy B45 o bardzo wysokiej wytrzymałości sposób pielęgnacji betonu powinien być określony w Projekcie technologicznym betonowania elementów ustroju nośnego.

5.2.6. Rozbiórka deskowania i rusztowania

Rozbiórka rusztowań i deskowań.

Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej $+ 15^{\circ}\text{C}$ można przyjąć dla betonów mostowych następujące czasy rozformowania:

- 3 dni albo $R_{\square 15} \geq 10\text{ MPa}$ dla usunięcia bocznych deskowań płyt, belek lub łuków,
- 6 dni albo $R_{\square 15} \geq 15\text{ MPa}$ dla usunięcia bocznych deskowań filarów i przyczółków słupowych lub ścianowych.

Usunięcie krążyn, rusztowań i podpór podtrzymujących deskowanie może być rozpoczęte nie wcześniej niż po upływie:

- 7 dni lub $R_{\square 15} \geq 20\text{ MPa}$ dla płyt pomostu o rozpiętości do 3.0 m,
- 14 dni lub $R_{\square 15} \geq 25\text{ MPa}$ dla płyt pomostu i elementów pomostu o rozpiętości do 6.0 m oraz ścianek i płyty górnej dźwigarów skrzynkowych,
- 28 dni dla elementów pomostu o większych rozpiętościach oraz dla ustrojów nośnych przęseł.

Uwaga: $R_{\square 15}$ jest to średnia gwarantowana wytrzymałość betonu na ściskanie badana na kostkach sześciennych o boku 15 cm.

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż $+ 15^{\circ}\text{C}$ obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Gdy nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji można orientacyjnie przyjąć do podanych wyżej czasów dojrzewania mnożniki:

- a) 1.5 - dla temperatury średniej $t_{\text{sr}} = +10^{\circ}\text{C}$,
- b) 2.0 - dla temperatury średniej $t_{\text{sr}} = + 5^{\circ}\text{C}$,
- c) 3.0 - dla temperatury średniej $t_{\text{sr}} = + 1^{\circ}\text{C}$ (pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej $R_{\square 15} = 15\text{ MPa}$).

Temperaturę średnią dobową obliczać ze wzoru

$$t_{\text{sr}} = (t_7 + t_{13} + 2t_{21})/4$$

Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Przy rozpiętości przęseł większych od 15 m

i ustrojach statycznie niewyznaczalnych, kolejność usuwania podpór określić należy na podstawie projektu rusztowania lub technologii robót.

Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalać wg PN-63/B-06251.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Rusztowania i deskowania

Rusztowania.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) rozstaw szeregów ram rusztowaniowych ± 15 cm,
- b) rozstaw podłużnic i poprzecznic ± 2 cm,
- c) rzędne oczepów ± 1 cm,
- d) długość wsporników ± 10 cm i - 1 cm,,
- e) przekroje poprzeczne elementów $\pm 4\%$, lecz nie więcej niż 1 cm,
- f) wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 0.5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm,
- g) wielkość podniesienia wykonawczego 10% wartości obliczeniowej.

Deskowania.

Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-63/B-06251 oraz PN-S-10040:1999.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na prostoliniowość części pionowych, które przenoszą zasadnicze obciążenie pionowe.

Dopuszcza się następujące odchylenia od projektowanych wymiarów nominalnych:

- rozstaw żeber deskowań ± 0.5 % i nie więcej niż 2.0 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania ± 2.0 cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny $\pm 0,1$ %,
- odchylenie od pionu elementu deskowania ± 0.2 % wysokości ściany i nie więcej niż 0.5 cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber w kierunku ich długości ± 0.1 %,
- miejscowe nierówności płatów deskowania ± 0.2 cm, przy pomiarze łąką długości 3.0 m,
- wymiary światła elementu betonowego:
 - 0.2 % wysokości i nie więcej niż - 0.5 cm,
 - + 0.5 % wysokości i nie więcej niż +2.0 cm,
 - 0.2 % grubości (szerokości) i nie więcej niż - 0.2 cm,
 - + 0.5 % grubości (szerokości) i nie więcej niż + 0.5 cm.

Połączenia na śruby.

Otwory na śruby w dostarczonych elementach powinny być wykonane o średnicy o 1 mm większej od nominalnej średnicy trzpienia śruby.

Dopuszczalne odchyłki powinny wynosić:

- 1 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1.5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm.

Ponadto powinny być spełnione następujące wymagania:

- a) owalność otworu, tj. różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą, nie powinna przekraczać 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm,
- b) skośność otworu nie może przekraczać 3% grubości łączonych elementów oraz 2 mm.

Inne rodzaje połączeń gwarantujące wytrzymałość i stateczność rusztowań mogą być stosowane pod warunkiem zatwierdzenia przez odpowiednie władze.

Badania rusztowań w czasie ich eksploatacji.

W okresie eksploatacji rusztowań należy dokonywać okresowe badania techniczne celem stwierdzenia, czy praca na rusztowaniach oraz warunki atmosferyczne nie wpłynęły na pogorszenie stanu rusztowań i nie zagrażają bezpieczeństwu oraz nie wpływają na jakość konstrukcji mostowej montowanej na rusztowaniach.

Badania takie należy wykonywać szczególnie po okresie silnych wiatrów, wysokich wód, które załyły dolną część rusztowań, po ewentualnych awariach, jak upadek na rusztowaniu ciężkich elementów składanych itp.

Badania przeprowadza Kierownik Projektu wraz w Wykonawcą.

6.2. Kontrola betonu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Kierownikowi Projektu do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami i z "Zasadami wykonania i odbioru betonu klas B30 i B35 podawanego systemem pompowo-rurowym przeznaczonego na obiekty mostowe", jak niżej.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-88/B-06250 "Beton zwykły":

6.2.1. Konsystencja mieszanki betonowej

Sprawdzenie jej przeprowadza się podczas projektowania i wykonywania mieszanki betonowej, oraz przy agregacie pompowym co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Ponadto zaleca się sprawdzanie konsystencji metodą opadu stożka. Każdorazowo przy odbiorze mieszanki betonowej ze środka transportu, gdy istnieje przypuszczenie przekroczenia dopuszczalnego czasu transportu, lub zmiany konsystencji spowodowanej np. wysoką temperaturą otoczenia.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

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

Korygowanie konsystencji mieszanki betonowej dopuszcza się wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego, ewentualnie za zgodą Kierownika Projektu poprzez zmianę zawartości procentowej superplastyfikatora.

6.2.2. Wytrzymałość betonu na ściskanie

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:

- 6 próbek na partię betonu lub element przy objętości do 50 m³.
- 12 próbek na element przy objętości powyżej 50 m³.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150×150×150 mm spełnia wymagania normy PN-88/B-06250.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być brane 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 Kierownika Projektu ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Probki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisem Kierownika Projektu i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność.

Probki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Kierownika Projektu przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250

Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Kierownika Projektu w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Kierownika Projektu. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości gwarantowanej R_b^G na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego rodzaju i klasy betonu nie będzie niższa 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 maksymalnie 30 kg stali/m³ betonu - przynajmniej 10% próbek,
- betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20 próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość gwarantowana na ściskanie R_b^G otrzymana dla każdego rodzaju i klasy betonu w wyniku zgniecen pierwszej serii próbek była niższa od klasy 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 Kierownik Projektu 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 gwarantowanej na ściskanie po 28 dniach R_b^G nie niższą niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót.

Jeżeli próbki pobierane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne to beton należy uznać za odpowiadający danej klasie.

W uzasadnionych wypadkach nie spełnienia warunku wytrzymałości po 28 dniach dojrzewania betonu, dopuszcza się spełnienie tego warunku po 90 dniach.

Jeśli jednak również z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie po 28 dniach R_b^G niższą niż wskazana 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 Kierownika Projektu – w uzgodnieniu z nadzorem autorskim.

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

Badania wytrzymałości betonu przeprowadzić i wyniki oceniać zgodnie z PN-S-10040:1999.

6.2.3. Nasiąkliwość betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania i na każde polecenie Kierownika Projektu.

Zaleca się badanie nasiąkliwości na betonie wyciętym z konstrukcji, którą przeprowadza się co najmniej na 3 próbkach z wybranych losowo miejsc konstrukcji reprezentujących jakość innego betonu, po 28 dniach dojrzewania.

Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 4 %.

6.2.4. Odporność na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania oraz na każde polecenie Kierownika Projektu. Zaleca się również badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji, dla których poleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg normy PN-88/B-06250).

Każde badanie przeprowadza się na 12 regularnych próbkach o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250. W metodzie przyspieszonej badanie przeprowadza się na 6 próbkach po 28 dniach.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po przeprowadzeniu badania dla 150 cykli zamarzania i rozmarzania:

a) w przypadku badania metodą zwykłą:

- próbka nie wykazuje pęknięć,

- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

b) w przypadku badania metodą przyspieszoną:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$,

6.2.5. Przepuszczalność wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoprzepuszczalności 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 oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania oraz na każde polecenie Kierownika Projektu. Każde badanie przeprowadza się na 6 regularnych próbkach o grubości nie większej niż 160 mm i o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250. Dopuszcza się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0.8 MPa w czterech próbach na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2.6. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w mieszance betonej 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 5.5	3 do 5
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	4.5 do 6.5	4 do 6

6.2.7. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi

"Wymaganiami" oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Kierownikowi Projektu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3. Konstrukcja elementów ustroju nośnego

6.3.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- długość przęsła $\pm 2,0$ cm,
- oś podłużna w planie $\pm 2,0$ cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk $\pm 1,0$ cm,
- przekroje dźwigarów $\pm 1,0$ cm,
- grubość płyty pomostu $+0,5\%$ i $-0,2\%$ lecz nie więcej niż ± 0.5 cm,
- usytuowanie w planie $\pm 0,2\%$ lecz nie więcej niż $\pm 2,0$ cm,
- rzędne $\pm 0,5$ cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0.5 % powierzchni odpowiedniej ściany.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ betonu B30 konstrukcji gzymsów zwieńczających wlot i wylot przepustu zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8.1. Rusztowania i deskowania

Badania przy odbiorze konstrukcji zmontowanych rusztowań stalowych z elementów składanych polegają na stwierdzeniu zgodności konstrukcji rusztowań z wymaganiami technicznymi podanymi w normie i ewentualnie z dodatkowymi wymaganiami podanymi w zamówieniu dla poszczególnych konstrukcji mostowych.

8.2. Wykonana konstrukcja betonowa

Należy sprawdzić podczas odbioru kryteria wymienione w punkcie 6 ST.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za m³ betonowej konstrukcji gzymsów i za m² deskowania zgodnie z obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- | | |
|--|-------------------------|
| – gzyms zwieńczający konstrukcję przepustu | – 3,22 m ³ , |
| – deskowanie | – 52,00 m ² |

9.2. Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie Projektu technologicznego betonowania elementów ustroju nośnego,
- opracowanie receptury betonu,
- oczyszczenie gruntu podłoża - deskowania,
- wykonanie Projektu deskowania,
- wykonanie deskowania wg ww. Projektu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu,
- przygotowanie mieszanki betonowej klasy B30,
- ułożenie mieszanki betonowej klasy B30 w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozebranie deskowania,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Wykonanie i montaż uzbrojenia uwzględniony jest oddzielnie.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

9.3. Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- gzyms zwieńczający konstrukcję w deskowaniu

10. Przepis związane

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.

PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-83/H-92120	Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-92/D-95017	Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-91/D-95018	Drewno średniowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-84/D-97005/01	Sklejka. Podział, terminologia oraz pomiar wad.
PN-83/D-97005/19	Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-7:1997	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.[13]
PN-EN 196-21:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 196-21/Ak:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie; uzupełnienie krajowe dotyczące aparatury do oznaczania CO ₂
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacje i określenia.
PN-90/B-06242	Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
PN-90/B-06243	Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
PN-90/B-06244	Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływania na beton.

PN-86/BPN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-88/B-06714/48	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
PN-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
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.
PN-78/B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiofotograficzne wytrzymałości betonu na ściskanie.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru betonu klas B30 i B35 podawanego systemem pompowo-rurowym przeznaczonego na obiekty mostowe przy użyciu pompy TEKA - ZREMB lub innych o podobnych cechach użytkowych. - GDDP Warszawa 1990 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.02.01.

**BETON KLASY PONIŻEJ B25
W DESKOWANIU**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wypełnienia przestrzeni pomiędzy istniejącym mostem a projektowanym przepustem w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wypełnienia z betonu klasy B15 dla elementów wiaduktu i obejmują:

- wypełnienie przestrzeni pomiędzy konstrukcją istniejącego mostu a konstrukcją projektowanego przepustu z betonu B15 o konsystencji ciekłej,
- montaż i demontaż deskowania zamykającego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji są:

2.1. Beton klasy B15 – na wykonanie betonu wypełniającego zgodnie z normą PN-B-06250:1988 „Beton zwykły”.

Wymagana mrozoodporność betonu – zmniejszenie wytrzymałości nie więcej niż o 30 %.

Wymagana nasiąkliwość betonu ≤ 7 %.

Nie określa się wodoszczelności betonu.

Materiały do betonu powinny spełniać następujące wymagania.

Cement – wg PN-EN 197-1:2002 Metody badania cementu. Skład, wymagania i ocena zgodności, dotyczące cementów powszechnego użytku.

Piasek – wg PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

Woda – wg PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

3. Sprzęt

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania, tak aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna posiadać doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

Betoniarnia powinna posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki: - minimalna pojemność zasypowa betoniarki: 1000 l (dm^3), - dozowanie wagowe cementu z dokładnością: + 3 %, - dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością: +3%, dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętościomierza przepływowego z dokładnością 2 %, - musi istnieć możliwość dozowania dwóch rodzajów kruszyw, - dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji, - mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Pozostałe wymagania jak w ST M.13.01.05.

4. Transport

Cement luzem przewożony samochodami – cementowozami z urządzeniami do przesypywania. Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować jej segregacji, zmian konsystencji i składu. Mieszanka betonowa musi być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie może być dłuższy niż:

- 60 min – przy temperaturze otoczenia do + 15⁰C,
- 40 min – przy temperaturze otoczenia do + 20⁰C,
- 25 min – przy temperaturze otoczenia do + 30⁰C

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest niedopuszczalne.

Pozostałe wymagania jak w ST M.13.01.05.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie podłoża.

Podłoże oczyścić i wyrównać.

5.2.2. Wykonanie wypełnienia przestrzeni pomiędzy istniejącym mostem a projektowanym przepustem.

Przeźródleń wypełnić betonem klasy B15. Beton podawać pompą do betonu. Sposób podawania musi zapewnić wypełnienie całej przestrzeni z odpowiednim zagęszczeniem mieszanki betonowej.

5.2.3. Wytworzenie, ułożenie, pielęgnacja mieszanki betonowej oraz jej właściwości muszą odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06250:1988.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych ułożonej warstwy betonu. W trakcie wykonywania wypełnienia należy kontrolować ilość podawanej mieszanki oraz, czy beton ukazuje się w miejscach kontrolnych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ (metr sześcienny) wbudowanej mieszanki betonowej klasy B15. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za m³ wykonanej warstwy betonu klasy B15 należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- wypełnienie betonem B15 pomiędzy istniejącym mostem a konstrukcją projektowanego przepustu
– 169,00 m³,
- montaż i demontaż deskowania zamykającego
– 51,00 m²,

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża oraz przestrzeni do wypełnienia,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża pod warstwy wypełniające,
- przygotowanie mieszanki betonowej klasy B15,
- wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie betonu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepis związane

PN-B-06250:1988 Beton zwykły.

PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości.

PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

PN-EN 196-7:1997 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.

PN-EN 196-21:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.

PN-EN 197-1:2002 Metody badania cementu. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 197-2:2002 Metody badania cementu. Ocena zgodności.

PN-B-23010:1985 Domieszki do betonu. Klasyfikacje i określenia.

PN-B-06242:1990 Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.

PN-B-06243:1990 Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.

PN-B-06244:1990 Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływania na beton.

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.02.02

BETON KLASY B30 W DESKOWANIU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru murków oporowych na wlocie i wylocie konstrukcji przepustu z betonu B30 w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania z betonu klasy B30 murków oporowych dla elementów przepustu i obejmują:

- wykonanie murków oporowych z betonu klasy B30 na wlocie i wylocie przepustu /konsystencja półciekła/,
- montaż deskowania

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST. D-M.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiały potrzebne do wytworzenia betonu B30 – wymagania jak w ST M.13.01.05.

3. Sprzęt

Wytwórnia betonu – wymagania jak w ST M.13.01.05.

4. Transport

Transport mieszanki betonowej i surowców – wymagania jak w ST M.13.01.05.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod wypełnienie z betonu oczyścić i wyrównać.

5.2.2. Wykonanie deskowania dla murków oporowych

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-B-06251.

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

5.2.3. Wykonanie murków oporowych na wlocie i wylocie przepustu.

Murki oporowe z betonu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz odpowiadać wymaganiom:

- a) w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- b) w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczenia, dojrzewania, pielęgnacji i transportu

Beton podawać pompą do betonu. Sposób podawania musi zapewnić wypełnienie całej przestrzeni z odpowiednim zagęszczeniem mieszanki betonowej.

5.2.4. Wytworzenie, ułożenie, pielęgnacja mieszanki betonowej oraz jej właściwości muszą odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06250:1988

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych ułożonej warstwy betonu. W trakcie wykonywania wypełnienia należy kontrolować ilość podawanej mieszanki.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiary robót jest 1 m³ wbudowanej mieszanki betonowej klasy B15, 1 m² wykonanego deskowania.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za m³ wykonanego muru oporowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- murki oporowe na wlocie i wylocie betonu B30 /konsystencja półciekła/

– 41,00 m³,
- montaż i demontaż deskowania

– 31,00 m²

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża oraz przestrzeni do wypełnienia,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża pod warstwy wypełniające,
- montaż i demontaż deskowania
- przygotowanie mieszanki betonowej klasy B30,
- wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie betonu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-B-06250:1988 Beton zwykły.

BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.

PN-B 19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości

PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 196-7:1997 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek

PN-EN 196-21:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie

PN-B-23010:1985 Domieszki do betonu. Klasyfikacje i określenia.

PN-B-06242:1990 Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.

PN-B-06243:1990 Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.

PN-B-06244:1990 Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływania na beton.

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.02.03

BETON KLASY B25 BEZ DESKOWANIA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru gurtów dennych na wlocie i wylocie przepustu z betonu klasy B25 w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę, w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania gurtów dennych na wlocie i wylocie i obejmują:

- wykonanie gurtów dennych z betonu klasy B25 na wlocie i wylocie przepustu,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST. D-M.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych ST są:

2.1. Beton klasy B25 na wykonanie betonu wypełniającego zgodnie z normą PN-B-06250:1988 "Beton zwykły".

Nie określa się nasiąkliwości betonu.

Materiały do betonu powinny spełniać następujące wymagania.

- cement - wg PN-B 19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- piasek - wg PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- woda – wg PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

3. Sprzęt

Wytwórnia betonu – wymagania jak w ST M.13.01.05.

4. Transport

Transport mieszanki betonowej i surowców – wymagania jak w ST M.13.01.05.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod gurty denne z betonu oczyścić i wyrównać.

5.2.2. Wykonanie gurtów betonowych na wlocie i wylocie przepustu

Na wlocie i wylocie przepustu wykonać gurty denne z betonu klasy B25. Beton podawać pompą do betonu. Sposób podawania musi zapewnić prawidłowe wykonanie gurtów dennych.

5.2.3. Wytworzenie, ułożenie, pielęgnacja mieszanki betonowej oraz jej właściwości muszą odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06250:1988

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych ułożonej warstwy betonu. W trakcie wykonywania wypełnienia należy kontrolować ilość podawanej mieszanki oraz czy beton ukazuje się w miejscach kontrolnych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ wbudowanej mieszanki betonowej klasy B25.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za m³ wykonanej warstwy betonu klasy B25 należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- gurty denne z betonu klasy B25 na wlocie i wylocie przepustu – 3,30 m³

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża oraz przestrzeni do wypełnienia,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża pod warstwy wypełniające,
- przygotowanie mieszanki betonowej klasy B25,
- wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie betonu,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-B-06250:1988 Beton zwykły.

PN-B 19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

Pozostałe wymagania jak w ST M.13.01.05.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.14.01.10

**KONSTRUKCJA STALOWA PRZEPUSTU
DROGOWEGO**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ułożenia stalowej konstrukcji z profili falistych (łupin) dla przebudowywanego mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy przebudowie mostu i obejmują:

- a) montaż przepustu z ze stalowych profili falistych (łupin) - na podstawie przygotowanego przez Wykonawcę projektu montażu,
- b) połączenie łupin na śruby wraz z regulacją,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, oraz Wytycznymi projektowania i wykonywania przepustów z wielopłaszczyznowych konstrukcji stalowych karbowanych typu MULTI-PLATE MP 200 typ VN19.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu przepustów (tuneli) pod koroną drogi według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1. Wielopłaszczyznowe konstrukcje stalowe karbowane typu MULTI-PLATE MP 200 o wymiarach $H = 3,82$ m, $B = 6,63$ m typu VN19

2.2. Złączki do połączenia elementów przepustu - firmowe śruby służące do połączenia elementów.

Wszystkie zastosowane elementy lub system muszą mieć Aprobaty techniczne.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do montażu konstrukcji przepustu mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- klucze dynamometryczne,
- żuraw samochodowy,

Montaż poszczególnych elementów - płaszczy ręcznie lub przy użyciu lekkiego żurawia samochodowego.

4. Transport

Materiały do wykonania przepustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas załadunku, wyładunku oraz transportu należy ściśle przestrzegać zaleceń Wytwórcy.

5. Wykonywanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Uwaga: Roboty należy prowadzić połówkami jezdni przy utrzymaniu ruchu na jednym pasie. Podczas wykonywania zasypki przepustu ruch należy wstrzymać.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Wykonawca przepustu winien opracować harmonogram robót, uwzględniający tymczasowe przełożenie ciekłu i po uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu przedstawić go do uzgodnienia Administratorowi ciekłu.

Wykonawca przepustów winien przygotować Projekt wykonawczy przepustu zawierający m. in. rozmieszczenie elementów i ich wielkość, sposób i kolejność montażu poszczególnych elementów (płaszczy), technologię i kolejność zasypywania konstrukcji oraz konieczny zakres robót ziemnych. Wykonawca wykona rysunki robocze montażu przepustu i uzyska akceptację Kierownika Projektu.

Przed przystąpieniem do robót związanych z montażem przepustu dla rzeki należy uzyskać zgodę Administratora ciekłu. Przewiduje się na czas wykonania podbudowy betonowej oraz montażu przepustu odcięcie grodzami ziemnymi dopływu wody do wnętrza przepustu oraz przepompowanie napływającej wody węzami parcianymi lub rurociągami na drugą stronę drogi.

5.2.1. Składowanie materiałów na miejsce wbudowania - zgodnie z zaleceniami Wytwórcy

5.2.2. Przygotowanie podłoża ujęto w ST M.13.02.02. Podłoże stanowi warstwa piasku rozłożona pomiędzy ścianami istniejącego mostu.

5.2.4. Montaż konstrukcji stalowej przepustu wykonywać na podstawie ww. Projektu wykonawczego przepustów. W pierwszej fazie montażu należy zwrócić uwagę na prawidłowe

osadzenie dolnych płaszczy na podłożu z betonu oraz z kruszywa. Składanie wstępne konstrukcji prowadzić na jak najmniejszą ilość śrub, dokręcając je wstępnie kluczami ręcznymi. Dopiero po złożeniu kilku pierwszych pierścieni wkręcić pozostałe śruby. Nie należy dokręcać pierwszych śrub zbyt mocno, gdyż utrudni to wpasowanie w otwory pozostałych śrub. Podczas wstępnego montażu kontrolować zgrubnie kształt konstrukcji przepustu.

Zaleca się montowanie poszczególnych elementów w taki sposób, aby tworzyły "linię schodów" i kolejne zamykanie poszczególnych pierścieni. Zbyt duża ilość zmontowanych płaszczyzn dolnych może spowodować rozwarście ścian bocznych. Możliwy jest również montaż z częściową prefabrykacją tzn. montaż kolejnych pierścieni na gruncie i podnoszenie ich z dostawieniem do już zmontowanych elementów przepustu. Montaż taki wymaga jednak specjalistycznego oprzyrządowania oraz stałej kontroli montowanych elementów.

Po całkowitym zmontowaniu konstrukcji przystąpić do regulacji kształtu konstrukcji i dokręcenia śrub. Śruby dokręcać za pomocą kluczy dynamometrycznych ręcznych lub mechanicznych (wymagany moment obrotowy 240÷360 Nm). Dokręcanie śrub prowadzić od jednego końca do drugiego. W trakcie dokręcania śrub kontrolować przez cały czas kształt przepustu i jego odkształcenia. W trakcie montażu należy zwrócić uwagę na firmowe zabezpieczenia antykorozyjne.

5.2.5. Wykonanie zasypki przepustów i zasady jej wykonania ujęto w ST M.11.01.04. Zasypkę wykonywać równomiernie, warstwami o grubości zgodnej z Aprobata techniczną i wymaganiami Producenta. Zasypkę odpowiednio zagęścić.

Przy wykonaniu zasypki należy przestrzegać następujących zasad:

- przed wykonaniem zasypki należy wykonać schodkowanie skarp nasypu w celu prawidłowego połączenia zasypki z istniejącym nasypem,
- zasypka powinna być wykonana równomiernie z obu stron równocześnie,
- zasypka powinna być wykonana warstwami o grubości około 30 cm i zagęszczona bardzo starannie,
- grunt zasypki powinien być niewysadzinowy.

Po całkowitym skróceniu i przed zasypaniem należy skontrolować wymiary i kształt konstrukcji. Dopuszcza się tolerancję 2 % w stosunku do założeń projektowych. Podczas wykonania zasypki należy kontrolować w sposób ciągły kształt przepustu. Pomiary odkształceń należy prowadzić po zasypaniu i zagęszczeniu każdej warstwy.

Niewłaściwy kształt konstrukcji może wpłynąć na znaczne pogorszenie własności statycznych i wytrzymałościowych zmontowanej konstrukcji.

5.2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Poszczególne elementy przepustów (płaszcze) posiadają firmowe zabezpieczenie antykorozyjne składające się z warstwy cynku nakładanego metodą ogniową oraz warstw lakierów epoksydowych o grubości 200 µm. Zabezpieczenie to jest nakładane w Wytwórni i należy w trakcie transportu i montażu zabezpieczyć je przed uszkodzeniem.

Standardowo przyjmuje się zabezpieczenie całej konstrukcji stalowej poprzez cynkowanie ogniowe oraz dodatkowo:

- od strony zewnętrznej wymalowanie lakierem epoksydowym pasów o szerokości 2,0 m,
- od strony wewnętrznej wymalowanie lakierem epoksydowym całej powierzchni do wysokości 1,5 m (do poziomu średniej wody).

W celu zwiększenia trwałości przepustu Zamawiający może wymagać pomalowania lakierem epoksydowym całej powierzchni montowanej konstrukcji przepustów.

Naprawę uszkodzonych podczas montażu fragmentów zabezpieczenia antykorozyjnego przeprowadzić zgodnie z zaleceniami Producenta. Proponuje się nałożenie natryskowo warstwy cynku oraz pomalowanie lakierem epoksydowym całej naprawianej powierzchni.

5.2.7. Warunki BHP.

Roboty montażowe przepustów prowadzone będą w pobliżu rzeki. Pracownicy zatrudnieni przy montażu winni zostać przeszkoleni o grożących im niebezpieczeństwach.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M. 00.00.00.

6.1. Badanie elementów przepustu polega na sprawdzeniu jego wymiarów, wizualnej ocenie zabezpieczenia antykorozyjnego i stanu elementów przepustu.

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót wg ST D-M.00.00.00. Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmują:

- badania dostaw materiałów (ST D-M.00.00.00),
- prawidłowość wykonania podłoża,
- ułożenie, montaż elementów prefabrykowanych,
- kształt geometryczny, odkształcenia i ugięcia konstrukcji w trakcie montażu i po jego zakończeniu,
- wykonanie styków elementów,
- prawidłowość wykonania zasypki,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest metr wykonanego przepustu określonej wielkości. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST D-M. 00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M. 00.00.00.

Płatność za 1 m wykonanego przepustu określonej wielkości należy przyjmować zgodnie z obmiarem oceną jakości wykonanych robót i atestów producenta materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- montaż przepustu typu VN19 (6,63/3,82) ze stalowych profili falistych (łupin) z połączeniem łupin na śruby wraz z regulacją - na podstawie przygotowanego przez Wykonawcę projektu montażu - 25,56 m (dołem), 19,23 m (górze).

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie projektu montażu profili stalowych (łupin),
- opracowanie harmonogramu robót,
- zakup materiałów z transportem na miejsce wbudowania,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualne przygotowanie elementów,
- montaż profili stalowych (łupin) na fundamencie,
- połączenie łupin na śruby,
- regulacja elementów przepustu oraz dokręcenie śrub,
- usunięcie zbędnych materiałów z terenu budowy,

10. Przepisy związane

Aprobata techniczna

Instrukcje Producenta konstrukcji przepustu w języku polskim,

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.05

UMOCNIENIE STOŻKÓW PRZYCZÓŁKÓW

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarpy nasypu od strony wlotu w związku z przebudową mostu przez Czarna Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp przy przepuszczeniu i obejmują:

- ustawienie nad wlotem przepustu obrzeża betonowego 30x8 cm na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową,
- wykonanie bruku z kamienia naturalnego, średniego na skarpie wlotu,
- spoinowanie bruku kamiennego

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu umocnienia stożków przyczółkowych według zasad niniejszych ST są:

- zaprawa cementowa ,
- obrzeża betonowe 30×8×75 cm
- kamień polny,
- zaprawa wypełniająca spoiny

3. Sprzęt

3.1. Roboty należy wykonać przy użyciu sprawnego technicznego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robot zgodnie z założoną technologią.

3.2. Plantowanie skarp wykonać ręcznie.

3.3. Układanie kostki betonowej wykonać ręcznie metodami brukarskimi.

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.

Transport mieszanki betonowej zgodnie z ST M.13.02.02.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Powierzchnie skarp przed ich umocnieniem powinny być wyrównane i zagęszczone.

5.2.2. Wykonanie umocnienia z kamienia polnego

Przy pochyleniu 1:1.5 umocnić skarpy nasypu kamieniem polnym, wraz ze spoinami - zgodnie z Dokumentacją Projektową. Z boku zabezpieczyć umocnienie obrzeżem betonowym.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

6.1. Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów zgodnie z wymaganiami niniejszej ST.

6.2. Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

6.3. Sprawdzenie wyrównania powierzchni skarp do umocnienia

6.5. Sprawdzenie równości i jakości wykonanego umocnienia skarp.

6.6 Wymagany wskaźnik zagęszczenia podłoża wynosi 0.97.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² powierzchni umocnienia stożków przyczółków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" Płatność za m² wykonanego umocnienia skarpy nasypu kamieniem polnym wraz z m² spoinowania i 1 m obrzeży betonowych należy przyjmować zgodnie z obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonania robót na podstawie pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- ustawienie nad wlotem przepustu obrzeża betonowego 30x8 cm na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową – 6,00 m,
- wykonanie bruku z kamienia naturalnego, średniego na skarpie wlotu – 38,00 m²,
- spoinowanie bruku kamiennego – 8,00 m²,

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- plantowanie skarp,
- ułożenie podbetonu na skarpie,
- ułożenie kamieni polnych na zaprawie,
- wypełnienie spoin między zaprawą cementową,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.02.02

POMPOWANIE WODY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pompowaniem wody z wykopu w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą regulacji brzegów i dna cieku i obejmują:

- pompowanie wody z wykopu – podczas wykonywania elementów przepustu,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera (Kierownika Projektu).

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Rury stalowe lub z tworzyw sztucznych do budowy rurociągów odprowadzających wodę poza teren wykopów.

3. Sprzęt

Pompowanie wody prowadzić pompami elektrycznymi lub spalinowymi o wydajności odpowiedniej do ilości napływającej wody. Sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

4. Transport

Sprzęt i materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy go ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Po wykonaniu wykopu robót w skrzyni bez dna polegających na wzmocnieniu podłoża bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania robót należy przystąpić do odpompowania wody z wykopu. Następnie po obniżeniu zwierciadła wody należy w narożnikach wykonać studnie, w których będzie zbierała się woda.

W celu odprowadzenia wody poza teren prowadzonych robót należy wykonać rurociąg z tworzywa sztucznego.

Niezwłocznie po odpowiednim odwodnieniu dna wykopu i po jego odebraniu przez Inżyniera należy przystąpić do wykonania robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej zgodnie z SST M.13.01.04. Technologia prowadzonych robót powinna być zaakceptowana przez Inżyniera. Pompowanie wody prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do rozluźnienia dna.

Po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej należy rozebrać elementy odwodniania.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów zgodnie z wymaganiami niniejszej SST.

6.2. Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i SST.

6.3. W czasie prowadzenia robót w wykopie należy kontrolować w sposób ciągły napływ wody do wykopu i poziom zwierciadła wody.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest ryczałt za pompowanie wody w trakcie prowadzenia robót fundamentowych obejmujący wykonanie dołów odwadniających i ułożenie rurociągu.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00.

8. Odbiór robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe, końcowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w ST D.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D.00.00.00. pkt 9.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- pompowanie wody z wykopu – przyjęto wstępnie 500 m-h – rozliczenie wg Dziennika Budowy

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie prac pomiarowych i przygotowawczych,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót
- wykonanie studzienek drenażowych,
- pompowanie wody z wykopu i ze studzienek odwadniających,
- kontrola poziomu wody w wykopie,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych.

10. Przepisy związane

Nie występują.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.02.06

UMOCNIENIE BRZEGÓW I DNA CIEKU

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia brzegów i dna w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą regulacji brzegów i dna cieku i obejmują:

- umocnienie dna rowu narzutem kamiennym

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera (Kierownika Projektu).

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Kamień łamany średni lub gruby

2.2. Podsypka cementowo-piaskowa

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera (Kierownika Projektu).

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Uporządkowanie dna i brzegów cieku

W okolicach przebudowywanego mostu należy oczyścić i pogłębić dno cieku. Roboty wykonać koparką z brzegu.

Na odcinku przewidzianym w Dokumentacji Projektowej należy wykonać regulację rowu melioracyjnego – wyprofilowanie dna oraz skarp ze spadkiem 1:1,5.

5.2.2. Umocnienie dna i brzegów rzeki

Dno rzeki umocnić narzutem kamiennym z brzegu o grubości około 20 cm. Do narzutu dostosować kamień naturalny lub łamany średni i ciężki.

6. Kontrola jakości robót

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań jak w ST D.00.00.00. pkt 6.3.

6.1. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa:

- wykonanie wykopów w celu regulacji rzeki,
- umocnienie dna rzeki,
- umocnienie dna rowu narzutem kamiennym

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wykonanego umocnienia dna cieku i obejmuje pozostałe roboty. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00.

8. Odbiór robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe, końcowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w ST D.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D.00.00.00. pkt 9.

Płatność za m³ wykonanego umocnienia dna cieku należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- umocnienie dna rowu narzutem kamiennym – 7,08 m³

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie prac pomiarowych i przygotowawczych,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót
- oczyszczenie dna wraz z pogłębieniem do projektowanej rzędnej,
- pogłębienie i uporządkowanie terenu cieku,
- wyrównanie i regulację brzegów cieku,
- umocnienie dna cieku poprzez narzut kamienny,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe

10. Przepisy związane

PN-88/B-04120 Kamień budowlany. Podział, pojęcia podstawowe, nazwy i określenia.

Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień (WTWO-H12) - wydane w 1966 r. przez Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.02.07

PRZEŁOŻENIE KORYTA RZEKI TYMCZASOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tymczasowego przełożenia koryta w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą tymczasowego przełożenia koryta potoku i obejmują:

- a) wykonanie tymczasowego przepustu lub koryta zastępczego omijającego miejsce robót,
- b) wykonanie grodzy ziemnej i skierowanie cieku w koryto zastępcze oraz przepust tymczasowy,
- c) rozebranie grodzy ziemnej po zakończeniu robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych ST są:

2.1.1. Grunt nieprzepuszczalny do wykonania grodzy ziemnej.

2.1.2. Rury stalowe, PCV lub PE.

3. Sprzęt

Roboty ziemne wg ST M.11.01.04.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Kolejność prac związanych z wykonaniem tymczasowego przełożeni koryta i przepustu wynika z etapowania robót przy budowie przepustu. Kolejność robót pisano w Dokumentacji Projektowej.

5.2.1. Po ukształtowaniu koryta tymczasowego (z ewentualnym przepustem z rur ϕ 600 mm), wykonać grodze ziemne odcinające dopływ wody do miejsca budowy stałego przepustu.

5.2.2. Po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej skierować wodę do nowowykonanego przepustu i rozebrać grodze ziemne.

6. Kontrola jakości robót

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań jak w ST D.00.00.00.

6.1. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa :

- przygotowanie podłoża
- wykonanie koryta tymczasowego,
- wykonanie grodzy ziemnych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m wykonanej grodzy ziemnej na wlocie i wylocie wraz z jej rozebraniem, 1 m wykonanego tymczasowego obejścia wody.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiory częściowe, końcowe i ostateczne przeprowadzać według zasad określonych w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00. pkt 9.

Płatność za m³ wykonanych robót ziemnych należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać i rozebrać:

- tymczasowe przełożenie koryta rzeki na czas wykonania przepustu stałego – 36,00 m,
- wykonanie i rozebranie grodzy ziemnej – 16,00 m

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie prac pomiarowych i przygotowawczych,
- opracowanie projektu tymczasowego przełożenia cieku i uzgodnienie z Administratorem,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót
- przygotowanie podłoża
- wykształcenie koryta tymczasowego,
- wykonanie grodzy ziemnych i skierowanie cieku do ewentualnego przepustu i koryta tymczasowego,
- rozebranie grodzy i skierowanie wody do przepustu stałego,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe

10. Przepisy związane

Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień (WTWO-H12) - wydane w 1966 r. przez Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót regulacyjnych na rzekach nizinnych - wydane przez MINISTERSTWO ROLNICTWA.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.03.08

**WZMOCNIENIE GRUNTU
GEOTEKSTYLAMI**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wzmocnieniu podłoża gruntowego geotekstylami w związku z przebudową mostu przez Czarną Wodę w miejscowości Sępólno, w ciągu drogi krajowej nr 2, w km 107+728.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wzmocnieniu podłoża gruntowego i obejmują:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie pod fundamentem przepustu geosiatki
- ułożenie warstwy geowłókniny polipropylenowej (500 g/m²) - warstwa nad i pod geomembraną polipropylenową,
- ułożenie nad przepustem geomembrany polipropylenowej gr. 1,0 mm

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

2.1. Geosiatka

Geosiatka – dwukierunkowo rozciągana 220 g/m²

2.2. Geowłókniny

Geowłóknina polipropylenowa (PP) 500 g/m² – odporna na działanie promieni ultrafioletowych.

2.3. Geomembrana

Geomembrana polipropylenowa o grubości 10 mm

3. Sprzęt

3.1. Geosiatkę układać ręcznie.

3.2. Maszyna niskonapięciowa do szycia geotkaniny lub geosiatki

4. Transport

4.1. Geosiatka transportowana będzie według zaleceń producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

5.2. Ułożenie geosiatki

Bezpośrednio na warstwie gruntu rodzimego ułożyć geosiatkę dwukierunkowo rozciąganą.

5.3. Ułożenie geomembrany i geowłókniny

Na warstwie gruntu zasypowego rodzimego ułożyć geowłókniny polipropylenową, a następnie ułożyć geomembranę i kolejną warstwę geowłókniny.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00.

6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

6.2. Sprawdzenie prac przygotowawczych

Sprawdzenie to polega na zgodności wykonanych wykopów z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.1. ST M.11.01.02.

6.2. Kontrola wykonania zbrojenia geosiatką (getekstyliami)

Kontroli podlega jakość i zgodność z Dokumentacją Projektową użytej geosiatki, geowłókniny i geomembrany oraz zgodność z Dokumentacją Projektową ułożenia i łączenia geosiatki, geowłókniny i geomembrany.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest:

- dla zbrojenia podłoża geosiatką oraz geowłókniny i geomembraną – m²,

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

8.2. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-68/B-06050.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Płatność za m² wykonanego zbrojenia podłoża gruntowego geotekstyliami należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości materiałów i jakości wykonania robót.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- | | |
|---|---------------------------|
| - ułożenie pod fundamentem przepustu geosiatki | – 230,00 m ² , |
| - ułożenie warstwy geowłókniny polipropylenowej 500g/m ² – warstwa nad i pod geomembraną polipropylenową | – 120,00 m ² , |
| - ułożenie nad przepustem geomembrany polipropylenowej gr. 1,0 mm | – 60,00 m ² |

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wyrównanie podłoża,
- zakup i transport materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót,
- ułożenie z łączeniem materiałów,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. Przepisy związane

Wytyczne i zarządzenia GDDP w tym głównie "Technologia robót drogowych na lata 1987 - 1990" wraz z późniejszymi uzupełnieniami.

Program Zapewnienia Jakości.

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów