

Spis treści

M.01.01.01 WYTYCZENIE OBIEKTU	8
1 WSTĘP	8
2 MATERIAŁY	9
3 SPRZĘT	9
4 TRANSPORT	9
5 WYKONANIE ROBÓT	9
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
7 OBMIAR ROBÓT	11
8 ODBIÓR ROBÓT	11
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	11
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	12
M.11.01.02.11 WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH W GRUNTACH NIESKALISTYCH	14
1 WSTĘP	14
2 MATERIAŁY	14
3 SPRZĘT	14
4 TRANSPORT	15
5 WYKONANIE ROBÓT	15
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	18
7 OBMIAR ROBÓT	19
8 ODBIÓR ROBÓT	19
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	20
10 PRZEPISY ZWIĄZANE	20
M.11.01.04.11 ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM Z GRUNTU PRZEPUSZCZALNEGO	41
M.11.01.04.12 ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM Z GRUNTU NIEPRZEPUSZCZALNEGO	41
1 WSTĘP	41
2 MATERIAŁY	42
3 SPRZĘT	44
4 TRANSPORT	45
5 WYKONANIE ROBÓT	45
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	49
7 OBMIAR ROBÓT	50
8 ODBIÓR ROBÓT	50
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI	51

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Mostowych

10	PRZEPISY ZWIĄZANE	51
M.11.03.05.01	PALE FUNDAMENTOWE	53
1	WSTĘP.....	53
2	MATERIAŁY	53
3	3.SPRZĘT	53
4	TRANSPORT	54
5	WYKONANIE ROBÓT	54
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	55
7	OBMIAR ROBÓT	57
8	ODBIÓR ROBÓT.....	57
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	58
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	58
M.11.01.09.12	WBICIE ŚCIANEK SZCZELNYCH (TYMCZASOWYCH).....	62
1	WSTĘP.....	62
2	MATERIAŁY	62
3	SPRZĘT	62
4	TRANSPORT	63
5	WYKONANIE ROBÓT	63
6	KONTROLA JAKOŚCI	64
7	OBMIAR ROBÓT	64
8	ODBIÓR ROBÓT.....	64
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	65
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	65
M.12.01.03.11	ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIN (B500SP, BST500S)	66
1	WSTĘP.....	66
2	MATERIAŁY	66
3	SPRZĘT	67
4	TRANSPORT	67
5	WYKONANIE ROBÓT	67
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	68
7	OBMIAR ROBÓT	69
8	ODBIÓR ROBÓT.....	69
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	70
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	70
M.13.01.00	BETON KONSTRUKCYJNY	71

1	WSTĘP	71
2	MATERIAŁY	73
3	SPRZĘT	80
4	TRANSPORT	81
5	WYKONANIE ROBÓT	83
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	93
7	OBMIAR ROBÓT	101
8	ODBIÓR ROBÓT	101
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	102
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	102
M.13.02.01.11	BETON NIEKONSTRUKCYJNY B15 (C12/15)	106
1	WSTĘP	106
2	MATERIAŁY	106
3	SPRZĘT	106
4	TRANSPORT	106
5	WYKONANIE ROBÓT	106
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	106
7	OBMIAR ROBÓT	107
8	ODBIÓR ROBÓT	107
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	107
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	107
M.13.03.03.11	PREFABRYKOWANE DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU	108
1	WSTĘP	108
2	MATERIAŁY	108
3	SPRZĘT	110
4	TRANSPORT	110
5	WYKONANIE ROBÓT	110
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	111
7	OBMIAR ROBÓT	113
8	ODBIÓR ROBÓT	113
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	113
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	113
M.14.01.04.11	KOTWY KAP	115
M.14.01.04.12	KOTWY DESEK GZYMSOWYCH	115
1	WSTĘP	115

2	MATERIAŁY	115
3	SPRZĘT	115
4	TRANSPORT	115
5	WYKONANIE ROBÓT	115
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	116
7	OBMIAR ROBÓT	116
8	ODBIÓR ROBÓT.....	116
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	116
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	116
M.15.01.01.11	IZOLACJA CIENKA WYKONYWANA NA ZIMNO	117
1	WSTĘP.....	117
2	MATERIAŁY	117
3	SPRZĘT	117
4	TRANSPORT	117
5	WYKONANIE ROBÓT	117
6	KONTROLA JAKOŚCI	118
7	OBMIAR ROBÓT	119
8	ODBIÓR ROBÓT.....	119
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	119
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	120
M.15.03.01.11	IZOLACJA GRUBA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ-JEDNOWARSTWOWA	121
M.15.03.01.12	IZOLACJA GRUBA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ-DWUWARSTWOWA	121
1	WSTĘP.....	121
2	MATERIAŁY	121
3	SPRZĘT	122
4	TRANSPORT	124
5	WYKONANIE ROBÓT	125
6	KONTROLA JAKOŚCI	129
7	OBMIAR ROBÓT	131
8	ODBIÓR ROBÓT.....	131
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	132
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	132
M.15.04.03.11	NAWIERZCHNIA NA KAPACH Z ŻYWIC EPOKSYDOWO POLIURETANOWYCH.....	143
1	WSTĘP.....	143
2	MATERIAŁY	143

3	SPRZĘT.....	145
4	TRANSPORT.....	146
5	WYKONANIE ROBÓT.....	146
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	151
7	OBMIAR ROBÓT.....	154
8	ODBIÓR ROBÓT.....	154
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	154
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	154
M.16.01.03.11	DRENAŻ Z KRUSZYWA OTOCZONEGO ŻYWICĄ TYP 1.....	172
1	WSTĘP.....	172
2	MATERIAŁY.....	172
3	SPRZĘT.....	173
4	TRANSPORT.....	173
5	WYKONANIE ROBÓT.....	174
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	175
7	OBMIAR ROBÓT.....	175
8	ODBIÓR ROBÓT.....	176
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	176
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	176
M.18.01.03.11	UCIĄGLENIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ Z ZASTOSOWANIEM POLIMEROWYCH SIATEK ZBROJĄCYCH 178	
1	WSTĘP.....	178
2	MATERIAŁY.....	178
3	SPRZĘT.....	180
4	TRANSPORT.....	180
5	WYKONANIE ROBÓT.....	180
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	182
7	OBMIAR ROBÓT.....	182
8	ODBIÓR ROBÓT.....	182
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	183
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	183
11	ZAŁĄCZNIKI.....	183
M.19.01.01.11	KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY 18X20.....	185
M.19.01.01.12	KRAWĘŻNIK KAMIENNY 20X30 ZA OBIEKTEM.....	185
1	WSTĘP.....	185

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Mostowych

2	MATERIAŁY	185
3	SPRZĘT	187
4	TRANSPORT	187
5	WYKONANIE ROBÓT	189
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	191
7	OBMIAR ROBÓT	193
8	ODBIÓR ROBÓT.....	193
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	193
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	193
M.19.01.02.11	BARIERY OCHRONNE	196
M.19.01.03.11	BARIERY OCHRONNE Z PORĘCZĄ NA OBIEKTACH MOSTOWYCH	196
1	WSTĘP.....	196
2	MATERIAŁY	196
3	SPRZĘT	197
4	TRANSPORT	197
5	WYKONANIE ROBÓT	198
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	198
7	OBMIAR ROBÓT	199
8	ODBIÓR ROBÓT.....	199
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	199
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	200
M.19.01.04.11	BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH	201
1	WSTĘP.....	201
2	MATERIAŁY	201
3	SPRZĘT	202
4	TRANSPORT	202
5	WYKONANIE ROBÓT	202
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	204
7	OBMIAR ROBÓT	205
8	ODBIÓR ROBÓT.....	205
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	205
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	206
M.20.01.05.13	UMOCNIENIE SKARP BRUKIEM KAMIENNYM NA ZAPRAWIE CEMENTOWO-PIASKOWEJ	209
M.20.01.05.14	UMOCNIENIE SKARP KOSTKĄ BETONOWĄ NA ZAPRAWIE CEMENTOWO-PIASKOWEJ	209
1	WSTĘP.....	209

2	MATERIAŁY	209
3	SPRZĘT	211
4	TRANSPORT	212
5	WYKONANIE ROBÓT	212
6	KONTROLA JAKOŚCI	214
7	OBMIAR ROBÓT	215
8	ODBIÓR ROBÓT	215
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	215
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	216
M.21.02.01.11	PRÓBNE OBCIĄŻENIE PALI FUNDAMENTOWYCH WRAZ Z PROJEKTEM	218
1	WSTĘP	218
2	MATERIAŁY	218
3	SPRZĘT	218
4	TRANSPORT	219
5	WYKONANIE ROBÓT	219
6	KONTROLA JAKOŚCI	221
7	OBMIAR ROBÓT	221
8	ODBIÓR ROBÓT	221
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	221
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	222
M.22.01.01.11	ROZBIÓRKA ELEMENTÓW BETONOWYCH, ŻELBETOWYCH I MUROWANYCH	223
1	WSTĘP	223
2	MATERIAŁY	223
3	SPRZĘT	223
4	TRANSPORT	223
5	WYKONANIE ROBÓT	223
6	KONTROLA JAKOŚCI	224
7	OBMIAR ROBÓT	224
8	ODBIÓR ROBÓT	224
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	224
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	225

M.01.01.01 WYTYCZENIE OBIEKTU

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem projektowanych obiektów inżynierskich przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszych SST mają zastosowanie przy wytyczeniu obiektów inżynierskich.

Zakres robót obejmuje dla obiektu:

- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu inżynierskiego
- wyznaczenie osi pali, fundamentów i podpór
- wyznaczenie osi i rzędnych charakterystycznych mostu,
- wyznaczenie usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.,
- inne prace pomiarowe niezbędne dla wykonania obiektu inżynierskiego

Wykonanie znaków pomiarowych na obiektach inż oraz stałych znaków wysokościowych w bliskim sąsiedztwie obiektów

1.4 Określenia podstawowe

Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia, zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia, została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej

Osnowa realizacyjna - jest to osnova geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości pomiarów powykonawczych.

Pozostałe określenia podstawowe- są zawarte w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także z instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z PFU i Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

2.2 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wyznaczenia osi obiektów są:

- słupki betonowe,
- pale i paliki drewniane,
- bolce metalowe,

Materiały do zakładania punktów pomiarowo-kontrolnych są – repery geodezyjne stalowe (punkty pomiarowe osadzone w podporach i w płycie), świadki.

bądź inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

3.2 Sprzęt stosowany do wyznaczenia obiektów

Do wyznaczania obiektów należy stosować sprzęt, który będzie odpowiedni dla prawidłowego wykonania robót z dokładnością wymaganą w SWIORB. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwo legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2 Transport materiałów

Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów może być samochód dostawczy lub inny, gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

Roboty należy wykonywać zgodnie z procedurami przedstawionymi przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonymi przez Inżyniera.

5.2 Osnowa realizacyjna

Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonanie na terenie osnowy realizacyjnej. Dane do osnowy będą zawierać:

- współrzędne XY punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,
- wykaz reperów, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,

Na podstawie przekazanych danych, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania osnowy realizacyjnej odpowiadającej następującym kryteriom:

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Mostowych

- punkty osnowy powinny być zlokalizowane w sąsiedztwie obiektu poza Placem Budowy, tak, aby nie były narażone na zniszczenie w trakcie jej realizacji,

- odległość między punktami powinny być takie, aby umożliwiały szczegółowe wytyczenie obiektu.

Nowe punkty osnowy realizacyjnej należy zastabilizować znakiem naziemnym.

Wszystkie punkty osnowy realizacyjnej należy zabezpieczyć przed zniszczeniem przy pomocy barier drewnianych wygradzających.

5.3 Wyznaczenie obiektu

Wykonawca na bazie osnowy realizacyjnej przeprowadzi wyznaczenie obiektu poprzez:

- wytyczenie osi obiektu,
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, a w szczególności podpór (zgodnie z rysunkami zawartymi w dokumentacji).
- wytyczeniu osi pali, fundamentów i podpór
- wytyczeniu usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.
- wytyczenie deskowań podpór
- wytyczenie deskowań przęseł
- pionowanie deskowań

Wyznaczone punkty na osi obiektu nie powinny być przesunięte więcej niż o 1 cm w stosunku do projektowanych; rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 0,5 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

5.4 Osadzenie reperów

Prace pomiarowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK, Prace należy poprzedzić uzgodnieniami z GUGiK. Należy wykonać i osadzić repery zgodnie z ilością i lokalizacją podaną w dokumentacji.

Ponadto Wykonawca umieści w rejonie obiektów dwa znaki wysokościowe stałe, dowiązane do niwelacji państwowej. Czynności tej dokona uprawniony geodeta na zlecenie Wykonawcy. Po wykonaniu powyższego Wykonawca przedstawi Inżynierowi operat geodezyjny do akceptacji. Po zakończeniu robót należy repery uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Wytyczenie punktów pomiarowo-kontrolnych należy wykonać przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej. Punkty wysokościowe należy wyznaczyć z dokładnością do 0.1cm

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

Wymagania dla Robót pomiarowych:

- wysokość reperów $\pm 0,5$ cm,
- wysokości elementów projektowanych ± 1 cm,
- dokładności pomiarów poziomych ± 1 cm/50 m.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Mostowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem obiektu należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

6.2 Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:

- a) oś obiektu należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 10m na prostych,
- b) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu,

Dokładność wykonania robót powinna być zgodna z pkt.5.3.

6.3 Kontrola umieszczenia stałych znaków wysokościowych

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy.

Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych wykonawca prac (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ryczałt wytyczenia obiektu inżynierskiego.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

zakup i dostarczenie materiałów do stabilizacji osnowy i osi trasy,

założenie osnowy realizacyjnej,

utrzymywanie i ewentualnie uzupełnienie roboczych punktów sytuacyjno-wysokościowych w trakcie robót,

wyznaczenie osi obiektu i punktów wysokościowych zgodnie z dokumentacją projektową,

prowadzenie dokumentacji geodezyjnej,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Mostowych

wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót,

inwentaryzacja powykonawcza robót oraz wykonanie mapy powykonawczej na mapie zasadniczej i włączenie do zasobów geodezyjnych.

Zakładanie punktu (reperu) pomiarowo-kontrolnego,

Założenie stałych znaków wysokościowych dowiązanych do niwelacji państwowej

Opracowanie dokumentacji geodezyjnej inwentaryzującej punkty pomiarowo kontrolne.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:

roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

Nie występują

10.2 Inne dokumenty

1. Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r. (t.j. Dz. U. 2015 poz. 520 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych GUGiK, 1979 ze zm. z 1983 r..
3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978 ze zm. z 1983 r.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979. ze zm. z 1983r.
7. Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1987
8. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1987.
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U 2011 nr 263 poz. 1572)
10. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (tekst jedn. Dz.U z 2012 r Nr 0, poz. 352)
11. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U z 2012 r, poz. 1247)
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (tekst jedn. Dz.U z 1995 r Nr 25, poz. 133)
13. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U 1999 nr 45 poz. 454)

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Mostowych

14. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie formularzy dotyczących zgłoszenia prac geodezyjnych i kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywaniu ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (tekst jedn. Dz.U z 2014 r, poz. 924).

15. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014 r. w sprawie udostępniania materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Oplaty (Dz.U. 2014 poz. 917)

16. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie sposobu i trybu uwierzytelniania przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej dokumentów na potrzeby postępowań administracyjnych, sądowych lub czynności cywilnoprawnych (Dz.U. 2014 poz. 914)

17. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 02 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz.U. 2015 poz. 2028).

M.11.00.00	FUNDAMENTOWANIE
M.11.01.02	WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH
M.11.01.02.11	WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH W GRUNTACH NIESKALISTYCH

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów fundamentowych dla posadowienia obiektów inżynierskich przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja 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 zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wykopów fundamentowych w gruncie nieskalistym dla fundamentowania obiektów mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2 Materiały do wykonania robót

Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

2.3 Stosowane materiały

Wykopy będą wykonywane jako szerokoprzestrzenne lub w ściankach szczelnych tymczasowych, zgodnie z dokumentacją projektową. Ścianki szczelne są przedmiotem odrębnej specyfikacji.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,

koparko-spycharki,

koparko-ładowarki,

spycharki gąsienicowe,

ładowarki,

równiarki samojezdne,

sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Do wbijania ścianek szczelnych należy stosować młoty wolnospadowe, spalinowe, hydrauliczne lub powietrzne, systemy wciskające lub wibromłoty, chyba że Inżynier, ze względu na ograniczenia środowiska, zadecyduje o zastosowaniu bezdrganiowej metody wbijania ścianki szczelnej. Przy wyborze metody wbijania ścianki szczelnej Wykonawca powinien brać pod uwagę warunki gruntowe i rodzaj zastosowanych przekrojów ścianek. Wszystkie urządzenia do zagłębiania brusów powinny spełniać wymagania PN-EN 996:1998 [3].

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

4.2 Transport i przechowywanie materiałów

Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

Zastosowane środki transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz do odległości, na którą będzie transportowany. Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” [1].

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Załadunek gruntu na środki transportowe powinien się odbywać w odległości co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Odległość między środkami transportu powinna wynosić co najmniej 1,5 m, tak aby w przypadku obsunięcia się warstw gruntu robotnicy mieli możliwość ucieczki.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

Grunty z wykopu należy przetransportować i sprzymować w miejscu na terenie placu budowy wskazanym przez Inżyniera lub odwieźć na składowisko Wykonawcy. Grunt może być wykorzystany do zasypania wykopów po uprzednim zaakceptowaniu przez Inżyniera. Nadmiar gruntu należy odwieźć na składowisko Wykonawcy lub na odkład.

Transport mas ziemnych powinien odbywać się pojazdami samowładoczymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

Warunki składowania i przenoszenia brusów ścianek szczelnych – wg PN-EN 12063:2001[4].

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-B-06050:1999 [5].

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,

wykonanie wykopów,

zabezpieczenie wykopów,

roboty wykończeniowe.

Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,

określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w dokumentacji projektowej. Jakiegokolwiek odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Będzie to podstawą do wniesienia poprawek do ilości robót w Księdze Obmiaru.

5.3 Wykonanie wykopów

Dokumentacja projektowa przygotowana przez Wykonawcę

5.4 Projekt organizacji i harmonogram robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

5.5 Projekt roboczy odwodnienia

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia wykopów, w którym zostanie opracowany system odwodnienia.

System odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

Musi zapewnić natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła

Musi zapewniać obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót.

5.6 Wymagania dla wykonania wykopów

Urządzenia i materiały nieprzewidziane w dokumentacji projektowej

W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inżyniera. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie urządzeń podziemnych nie przewidzianych w dokumentacji projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe, elektryczne), wówczas roboty należy przerwać, powiadomić Inżyniera, a dalsze prace prowadzić po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami..

5.7 Wykonywanie robót ziemnych w warunkach obniżonych temperatur

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarznąłą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

5.8 Kontrola warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót

W trakcie robót Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowych i porównywania ich z dokumentacją projektową. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

W trakcie funkcjonowania odwodnienia należy za pomocą właściwych metod analizować wyniki pomiarów kontrolnych, umożliwiających ocenę wpływu odwodnienia na warunki geotechniczne, zachowanie się odwadnianego obiektu i jego otoczenia. W tym celu konieczny jest monitoring poziomu ZWG, ciśnienia wody w porach gruntu i w razie potrzeby także przemieszczeń gruntu.

5.9 Odwodnienie wykopu i zabezpieczenie dna i skarp wykopu przed wodą opadową

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Wykonawca musi zapewnić stabilne w czasie obniżenie ZWG lub ciśnienia porowego i utrzymanie go na poziomie określonym w projekcie roboczym odwodnienia. Skutkiem obniżenia ZWG nie może być naruszenie stateczności skarp wykopów. Nie może też nastąpić nadmierne podnoszenie się dna wykopu lub jego przebicie na skutek nadwyżki ciśnienia wody.

W przypadku, gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpiach powinny być wykonane odpowiednio umocnione sploty (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych. W razie potrzeby dolne części skarp, narażone na niszczące działanie wody można wzmocniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonać z betonu układanego bezpośrednio na zboczach skarp.

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.

5.10 Warunki ogólne wykonania wykopów

a) Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

b) Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

c) Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych zgodnie z projektem roboczym odwodnienia.

d) Wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone niżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m.

e) Zapewnienie bezpieczeństwa konstrukcji znajdujących się na, przyległym do robót ziemnych, terenie należy do obowiązków Wykonawcy.

f) Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0 m a koparką do 4,0 m. Jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m powinno wynosić:

- w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5

- w mieszaninie frakcji piaskowej z łąwą i pyłową o $I_p \leq 10\%$ oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji łąwej 1 :1,25

- w iłach i mieszaninach frakcji iłowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji iłowej w stanie co najmniej twar doplasycznym 1:0,5

- nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy

- na pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu spadek powinien być taki, aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu

g) Należy zwracać uwagę, aby nie naruszyć warstw gruntu poniżej projektowanego poziomu. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 do 60 cm (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w dokumentacji projektowej, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.

5.11 Wykonanie wykopów w gruntach spoistych

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

Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej. Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.

W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.

W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu.

Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą..

5.12 Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu wykonywania wykopów, rodzaju gruntu, oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów, poziomu wody gruntowej. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi.

5.13 Zabezpieczenie ścian wykopów

5.14 Zabezpieczenie wykopu ściankami szczelnymi

Wykonanie zabezpieczenia ściankami szczelnymi powinno być wykonane zgodnie z PN-EN 12063:2001 [4] oraz SST M.11.01.02.11. Ścianki szczelne wykonane w ramach tymczasowego zabezpieczenia wykopu podlegają wyciągnięciu. Odległość wbicia ścianek szczelnych od krawędzi fundamentów powinna zapewniać nienaruszenie stanu gruntu pod fundamentem.

5.15 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2 Program badań

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w dokumentacji projektowej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca również powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiały do zabezpieczeń ścian wykopów (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami projektu roboczego umocnienia dostarczonego przez Wykonawcę.

Badania w trakcie i po wykonaniu robót

W trakcie robót Wykonawca powinien kontrolować na bieżąco:

a) zgodność warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową, przez wykonanie szczegółowych badań geologiczno-gruntowych wg norm PN- B-06050:1999 [5], PN-B-04452:2002 [6] i PN-88/B-04481 [7]

b) zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową; dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej wynoszą:

- dla spadków terenu: $\pm 0,002$

- dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych: $\pm 0,010$

- dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m: ± 4 cm

- dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego): ± 2 cm

- dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna $>1,5$ m: ± 15 cm

- dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna $<1,5$ m: ± 5 cm

c) funkcjonowanie systemu odwodnienia wg pkt.5.5.2.5.

d) sprawdzenie umocnienia wykopu na zgodność z pkt.5.3.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej SST jest metr sześcienny [m³] gruntu w stanie rodzimym.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane wykopy,

- odwodnienie wykopu,
- umocnienie wykopu.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za 1 m³ wykopu. Cena obejmuje:

- wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobycie i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie go na wskazane przez Inżyniera miejsce;
- odwodnienie wykopu wraz z projektem odwodnienia;
- wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje techniczne (SST)

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

- | | |
|---------------------|---|
| 2. PN-EN 10248:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych |
| 3. PN-EN 996:1998 | Sprzęt do palowania. Wymagania bezpieczeństwa |
| 4. PN-EN 12063:2001 | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne |
| 5. PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne |
| 6. PN-B-04452:2002 | Geotechnika. Badania polowe |
| 7. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu |

M.11.01.04	ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM
M.11.01.04.11	zasypanie wykopów z zagęszczeniem z gruntu przepuszczalnego
M.11.01.04.12	zasypanie wykopów z zagęszczeniem z gruntu nieprzepuszczalnego

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów fundamentowych dla posadowienia drogowych obiektów inżynierskich wykonywanych przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja 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 zasad prowadzenia robót związanych z zasypaniem wykopów fundamentowych wraz z zagęszczeniem wykonanej zasypki dla obiektów mostowych.

Roboty obejmują:

zasypanie wykopów fundamentowych

wykonanie zasypki za przyczółkami

wykonanie stożków przyczółków

zagęszczenie wykonanej zasypki.

Zasypka za przyczółkami wg zasad niniejszej SST powinna być wykonana w obrębie klina odłamu, ograniczonego płaszczyzną odchyloną od poziomu pod kątem 45° biegnącą od tylnej górnej krawędzi skarpy wykopu fundamentowego w górę lub według szczegółowego zarysu przedstawionego w dokumentacji projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481, w gramach na centymetr sześcienny.

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

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

gdzie:

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

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

1.4.3. Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, lecz w obrębie pasa robót drogowych.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych filarów i przyczółków.

Rodzaj materiału zasypki został określony w dokumentacji projektowej. Materiałem stosowanym do zasypiania wykopów fundamentowych mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile nie są zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami chemicznymi.

Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Do zasypywania fundamentów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu. Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty. Rodzaj zasypywanego gruntu powinien być zgodny z rodzajem gruntu pokazanym w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998 [3]:

pod względem przydatności do budowy nasypów – jako grunty przydatne i przydatne z zastrzeżeniami – z zachowaniem zastrzeżeń wg Tabeli 1a,

pod względem wysadzinowości – jako grunty niewysadzinowe, wątpliwe i wysadzinowe wg Tabeli 1b (ale równocześnie dopuszczone jako przydatne z zastrzeżeniami w Tabeli 1a).

pod względem wskaźnika różnoziarnistości $U > 5$

pod względem maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu $r_{ds} > 1,6 \text{ g/cm}^3$.

dla górnej warstwy zasypki o grubości do 0,5 m należy przyjąć parametry jak dla GWN, w drodze wskaźnik nośności CBR 10% wg PN-S-02205:1998

pod względem badania wskaźnika wodoprzepuszczalności przyjmuje się zgodnie z tablicami Bayera.

Tabela 1a. Przydatność gruntów do wykonania budowli ziemnych

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2 %	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	– gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pyłaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	– gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pyłastych piasków próchnicznych	– od nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pyłaste oraz inne o $w_L < 35\%$	– w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pyłaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35% do 60%	– do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2 %	– gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biemej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	– o ograniczonej podatności na rozpad – łączne straty masy do 5 %
		9. Łopuki przywęglowe nieprzepalone	– gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	– gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
		Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo- i średnioziarniste 3. Łopuki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15 % ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom
7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	– drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1 %		
8. Piaski drobnoziarniste	– o wskaźniku nośności $w_{rod} \geq 10$		
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	– gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Tabela 1b. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
	1	2	3	4	5
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> • rumosz niegliński • żwir • pospółka • piasek gruby • piasek średni • piasek drobny • żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> • piasek pyłasty • zwierzelina gliniasta • rumosz gliniasty • żwir gliniasty • pospółka gliniasta 	<p>mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pyłasta zwięzła • il, il piaszczysty, il pyłasty <p>bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • piasek gliniasty • pył, pył piaszczysty • glina piaszczysta, glina, glina pyłasta • il warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Wysadzinowość gruntów należy określać na podstawie poniższych kryteriów:

opis makroskopowy,

zawartość drobnych cząstek gruntów ($\leq 0,075$ mm i $\leq 0,02$ mm), wg PN-EN 933-1:2012E [7];

oznaczenie wskaźnika piaskowego WP (SE), wg PN-EN 933-8:2012E, Załącznik A [8];

oznaczenie kapilarności biernej H_{kb} , wg PN-B-04493:1960 [10].

Materiał do wykonania zasypki za przyczółkami i stożków przyczółków

Jako materiał służący do zasypki za przyczółkami i stożków przyczółków należy stosować żwiry, mieszanki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$ i współczynniku filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s. Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%).

Maksymalna gęstość objętościowa szkieletu rds > 1,6 g/cm³.

Dla górnej warstwy zasypki o grubości do 0,5 m należy przyjąć parametry jak dla GWN, w drodze wskaźnik nośności CBR 10% wg PN-S-02205:1998.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

Pozyskiwanie gruntu z dokopu lub ukopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania zasypek oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do objętości gruntu pozyskiwanego z dokopu. Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998 oraz pkt.2.2.1 niniejszej SST.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt zastosowany do wykonania zasypek podlega akceptacji przez Inżyniera.

Do zagęszczania zasypek można zastosować sprzęt:

gładkie walce stalowe

walce ogumione

lekkie, średnie, ciężkie walce wibracyjne

ubijaki

lekkie, ciężkie płyty wibracyjne.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2 Transport materiałów

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S- 02205: 1998[3].

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z PFU i Dokumentami Wykonawcy.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,

wykonanie zasypki,

zagęszczenie zasypki,

roboty wykończeniowe.

Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,

określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3 Wykonanie zasypek

5Ułożenie zasypek

Zасыpywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich elementów konstrukcji i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu.

Grunt zasypowy powinien spełniać wymagania podane w pkt. 2.

5.4 Zagęszczenie gruntu zasypowego

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,

przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m,

przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

- 1,03 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 2,0 m

- 1,00 wg Proctora dla warstwy poniżej 2,0 m

- 0,97 wg Proctora dla stożków nasypu. BN-77/8931-12

Badanie wskaźnika zagęszczenia I_s wg BN-77/8931-12 i PN-88/B-04481

Metoda polega na oznaczeniu gęstości objętościowej gruntu, jego wilgotności i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego oraz na wyliczeniu z otrzymanych wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu I_s .

5.5 Obliczenie gęstości objętościowej gruntu:

$$\rho = M/V_d$$

gdzie: ρ - gęstość objętościowa gruntu [g/cm^3],

M- masa gruntu z dołka lub wciskanego cylindra [g],

V_d - objętość dołka lub wciskanego cylindra [cm^3].

5.6 Obliczenie gęstości objętościowej szkieletu gruntowego

$$\rho_d = 100 \cdot \rho / (100 + w)$$

gdzie: ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntowego [g/cm^3],

w- wilgotność gruntu

5.7 Obliczenie wskaźnika zagęszczenia I_s

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

gdzie: ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego otrzymana z oznaczenia metodą Proctora wg PN-88/B-04481

Proponuje się za zgodą Inżyniera dopuszczenie badania wskaźnika zagęszczenia z wykorzystaniem sondy dynamicznej SD-10 zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych (Warszawa 1998).

Wykres 1. Wykres zależności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s od liczby uderzeń N_{10} sporządzony na podstawie [10]

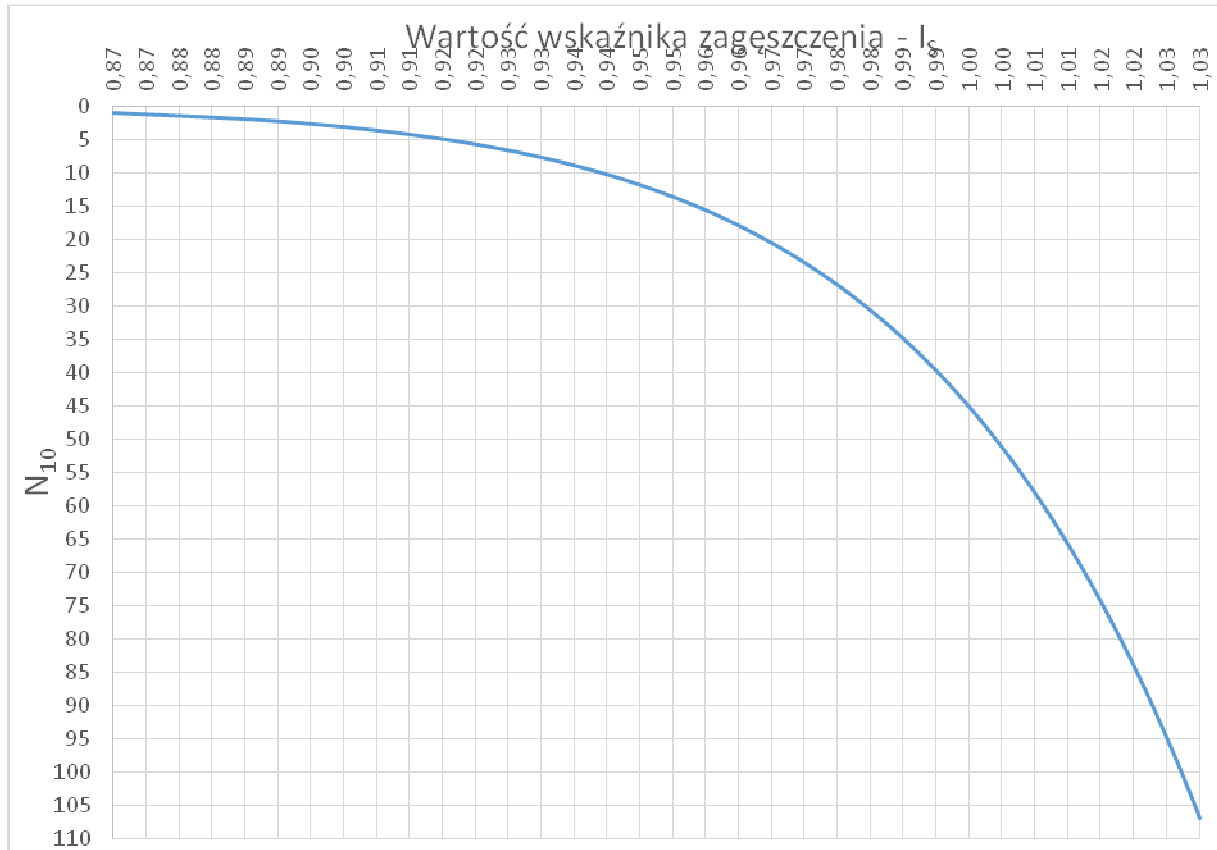


Tabela 2. Tabela zależności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s od liczby uderzeń N_{10} sporządzony na podstawie [10]

I_s	N_{10}	I_s	N_{10}
0,90	3	0,97	25
0,91	4	0,98	30
0,92	5	0,99	40
0,92	6	0,99	45
0,93	7	1,00	46
0,93	8	1,00	50
0,94	9	1,01	60

0,94	10	1,01	70
0,95	12	1,02	80
0,95	15	1,02	90
0,96	18	1,03	95
0,96	20		

Wilgotność optymalną w_{opt} i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego r_{ds} oznacza się w aparacie Proctora, według metod opracowanych przez Proctora, polegających na ubijaniu kilku warstw gruntu w cylindrze określoną energią. Ważne jest, aby warunki zagęszczenia w aparacie Proctora odpowiadały warunkom zagęszczenia nasypu w skali naturalnej. W tym celu należy wybrać najbardziej odpowiednią metodę zagęszczania gruntu w laboratorium. Polska norma PN-88/B-04481 przewiduje cztery metody określania wilgotności optymalnej w_{opt} i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego r_{ds} w aparacie Proctora. Warianty oznaczania tych parametrów przedstawia poniższa tabela.

Metoda	Cylinder	Rodzaj ubijaka	Liczba warstw	Liczba uderzeń	Wysokość opuszczania ubijaka [cm]	Jednostkowa energia zagęszczania [J/cm ³]	Wymiar oczek sita do przesiewu [mm]
I	mały	lekki	3	25	32,0	0,59	6
II	duży	lekki	3	55	32,0	0,59	10
III	mały	ciężki	5	25	48,0	2,65	6
IV	duży	ciężki	5	55	48,0	2,65	10

Do badania wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego służy aparat Proctora w wersji ręcznej lub mechanicznej.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją $\pm 2\%$), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyleń podanych w pkt.6., to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

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

Obiekty obsypywane obustronnie powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów za przyczółkami w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnionym gruntem niespoistym.

5.8 Wykonywanie zasypek w okresie mrozów i deszczu

W okresie dreszczu i mrozów zasypki należy wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń zgodnie z PN-S-02205:1998 [3].

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła to przed wznowieniem robót należy usunąć zamarzłą część, lub wstrzymać roboty do momentu rozmarznięcia.

5.9 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z PFU oraz Dokumentami Wykonawcy. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2 Kontrola wykopu przed wykonaniem zasypki

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów należy sprawdzić ich stan (czy są oczyszczone ze śmieci, torfów, gytii, namulów, wody).

6.3 Badanie gruntu do wykonania zasypek

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypywania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt.

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej SST:

skład granulometryczny należy sprawdzać wg PN-EN 933-1: 2012E [7]

-grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm

-zawartość części organicznych należy sprawdzać wg PN-B-04481:1988.

-zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%.

współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów”[5]:

- współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków powinien wynosić $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s

6.4 Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek

Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4.1. należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory:

wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić $I_s \geq 1,00$ zgodnie z PFU i Dokumentami Wykonawcy.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, jeżeli powyższe działania nie dadzą zadowalającego rezultatu.

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

Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481:1988 [4].

Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać $\pm 2\%$

Badania zagęszczenia zasypek należy wykonać zgodnie z SST D.02.03.01 [6].

6.5 Kontrola rzędnych

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z PFU i Dokumentami Wykonawcy.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łata długości 3 m nie powinna przekraczać ± 2 cm.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest:

Dla M.11.01.04.11 Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanej zasypki z gruntu przepuszczalnego

Dla M.11.01.04.12 Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanej zasypki z gruntu nieprzepuszczalnego

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie dna wykopu,
- ułożenie i zagęszczenie poszczególnych warstw,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie gruntu z odkładu lub z dokopu (zakup), pozyskanie tego gruntu (odspojenie) wraz z transportem na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie wykopów z zanieczyszczeń,
- przygotowanie gruntu o optymalnej wilgotności do wbudowania w wykopy,
- wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej,
- wbudowanie geosyntetyków zbrojących wraz z projektem roboczym – o ile przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- profilowanie skarp z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- odwodnienie terenu w czasie wykonywania robót,
- przewodzenie badań w trakcie zagęszczania zasypki wg pkt 6,
- rekultywację dokopu,
- uporządkowanie terenu wokół podpory.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|---|--|
| D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| M-11.01.02. | Wykopy w gruncie nieskalistym |
| 3. PN-S- 02205: 1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 4. PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu |
| 5. Instrukcji ITB nr 339, 1996 | „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów” |
| 6. D.02.03.01 | Wykonanie nasypów dla robót drogowych |
| 7. PN-EN 933-1:2012E | Badania geometrycznych własności kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. |
| 8. PN-EN 933-8:2012E | Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego. |
| 9. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 10. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – Część 2. Załącznik. Opracowanie IBDiM na zlecenie GDDKiA, Warszawa 1998r. | |

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pali CFA dla obiektów inżynierskich przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

W zakres robót objętych niniejszą SST wchodzi następujące roboty:

wykonanie pali,

wykonanie i wbudowanie szkieletu zbrojenia

Długości pali zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4 Określenia podstawowe

Pale CFA – (Continuous Flight Auger) – pale wykonywane metodą „świdra ciągłego”, polegającą na wykonaniu wiercenia otworu pod pal świdrem ciągłym, wyjęcie świdra i urobku z jednoczesnym betonowaniem pod ciśnieniem pala oraz wprowadzeniu zbrojenia w niezwiązany beton,

Szkielet zbrojeniowy – zbrojenie pali w formie układu prętów i/lub kształtowników połączonych spiralą, wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, normami i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Pale powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie należy w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim odpowiednio skorygować liczbę i wymiary pali.

Ta sama procedura dotyczy przypadku gdy w trakcie wykonywania pali natrafi się na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, skałę twardą itp.)

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2 Beton

Do wykonania pali stosuje się beton o wymaganiach określonych w SST M.13.01.00 Beton konstrukcyjny.

2.3 Zbrojenie

Do wykonania pali stosuje się stal zbrojeniową o wymaganiach określonych w SST M.12.01.03 Stal zbrojeniowa.

3 3.SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Zastosowany sprzęt winien być zgodny z instrukcją wykonawczą sporządzoną przez Wykonawcę. Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inżyniera.

Kształt i wymiary świdra muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

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

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest na koszt własny wykonać następujące opracowania robocze:

Projekt technologiczny,

Program Zapewnienia Jakości.

Należy wykonać projekt technologiczny posadowienia oraz przedstawić do akceptacji IK.

W Programie Zapewnienia Jakości należy m.in. określić wszystkie niezbędne zabiegi organizacyjne i technologiczne, zapewniające dojście ze sprzętem wiertniczym w miejsce wykonywania robót.

Powyższe opracowania robocze Wykonawca przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

5.2 Przygotowanie terenu wyznaczenie osi pali

Pale wykonuje się z poziomu terenu chyba, że w Dokumentach Wykonawcy zaznaczono inaczej. Dotyczy to także przypadków, gdy przed wykonaniem pali wymagane jest częściowe wykonanie nasypu drogowego. Zakres i poziom wymaganego wykonania nasypu przed wykonaniem pali zawiera Dokumenty Wykonawcy. Wysokości wierceń, platform roboczych oraz wymagane rzędne podane są w Projekcie Technologicznym.

Po ułożeniu i związaniu betonu podkładowego należy przystąpić do rozkucia głowicy pali do rzędnej około 5 cm poniżej poziomu posadowienia. Rozkucia należy dokonać za pomocą ręcznych młotów elektrycznych lub pneumatycznych. Powierzchnia głowicy pala po rozkuciu powinna być równa oraz oczyszczona z luźnych kawałków betonu. Ewentualne ubytki w głowicy pala należy uzupełnić betonem C25/30. Na tak przygotowanej głowicy pala należy wykonać przekładkę poślizgową zgodnie z projektem branży mostowej.

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych na wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy

5.3 Wykonanie pali

Wykonanie pali składa się z następujących czynności :

wiercenia otworu na głębokość projektową,

betonowania pala podczas wyjmowania świdra i usuwania gruntu,

wprowadzenie zbrojenia (szkieletu zbrojenia, profili walcowanych) natychmiast po wyjęciu świdra w niezwiązany beton.

5.3.1. Wyznaczenie osi pali

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do Dziennika Budowy.

5.3.2. Wykonanie otworu

Wykonanie otworu odbywa się przy użyciu świdra ciąglego wwiercanego na żadaną głębokość odpowiadającą projektowanej długości pali. Urobek wydobywany jest w czasie wykręcania świdra z otworu. W przypadku nieosiągnięcia wymaganego zagłębienia należy w uzgodnić dalsze postępowanie z Inżynierem i nadzorem autorskim.

5.3.3. Betonowanie pala

Betonowanie pala odbywa się w czasie wyjmowania świdra z gruntu. Konstrukcja świdra musi umożliwiać jednoczesne wykonywanie otworu i betonowanie pala pod ciśnieniem. W przypadku przerwy w betonowaniu należy w uzgodnić dalsze postępowanie z Inżynierem i nadzorem autorskim.

5.4. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojenia składa się ze zbrojenia podłużnego i uzwojenia nadającego odpowiednią sztywność łączonym elementom, umożliwiając wprowadzenie całości zbrojenia do wykonanego pala. Zbrojenie podłużne może tworzyć układ prętów zbrojeniowych, kształtowników lub obydwu typów razem. Połączenia elementów szkieletu powinny zapewniać sztywność i niezmienność kształtu. Zbrojenie podłużne łączy się ze spiralą przez zgrzewanie lub spawanie spoinami punktowymi. Połączenie zbrojenia podłużnego ze spiralą zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0 m. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu i spełniać warunek minimalnej długości zakładu. Kształtowniki należy się łączyć spoinami czołowymi o pełnej nośności przekroju.

Wprowadzenie zbrojenia do pala należy wykonać natychmiast po wyjęciu świdra, przy czym operacja ta może być wspomagana przez użycie wibratora, do którego podwiesza się zbrojenie.

W przypadku, gdy nie wprowadzi się przewidzianego zbrojenia należy w uzgodnić dalsze postępowanie z Inżynierem i nadzorem autorskim.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Badania przed rozpoczęciem budowy

Sprawdzenie przygotowania terenu,

Sprawdzenie prawidłowości wytyczenia osi pali.

6.2.2. Badania w czasie robót

Sprawdzenie jakości materiałów (mieszanki betonowej, zbrojenia),

Sprawdzenie podłoża gruntowego,

Monitorowanie wykonywania pali.

6.2.3. Badanie odbiorcze

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,

Badania specjalne.

6.3 Opis badań.

6.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z punktem 5.2. niniejszej SST. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

6.3.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Należy prowadzić na bieżąco zgodność z wymaganiami opisanymi w pkt. 2 niniejszej SST.

6.3.3. Sprawdzenie podłoża gruntowego

6.3.3.1. Zakres badań

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.3.2. Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża

Próbki poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu końcowego odbioru robót palowych. Przy posadowieniu podstawy palami w gruncie spoiстым należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżkową lub na próbkach o naturalnej strukturze (NNS) (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-B-04452:2002, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. Sprawdzeniu podlega jeden pal na podporę.

6.3.4. Sprawdzenie głębokości wykonywanego otworu

Sprawdzenie wykonuje się przez bieżący pomiar zagłębienia świdra w teren.

6.3.5. Sprawdzenie jakości formowania pala

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu z dokładnością ± 10 cm głębokości otworu i ilości wtłoczonej ilości mieszanki betonowej. Ilość wtłoczonego w otwór betonu powinna zawsze być większa od teoretycznej objętości betonu wyliczonej dla danej średnicy pala. W trakcie betonowania należy utrzymywać stałe ciśnienie tłoczenia betonu.

Próbki do badań betonu pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy. Pobiera się co najmniej 6 szt. próbek z każdego dnia formowania pali.

Próbki należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z SST M.13.01.00.

6.3.6. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Położenie głowicy pala należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

6.3.7. Monitorowanie wykonywania pali

Monitorowanie wg projektu technologicznego, opracowanego przez Wykonawcę w zakresie ustalonym wg normy PN-EN 1536+A1:2015-08.

6.3.8. Metryka pali

Wykonawca ma obowiązek udokumentowania wykonania pali przez sporządzenie metryk pali wg wzorca podanego w normie PN-EN 1536+A1:2015-08

Metrykę pali sporządza się dla każdej grupy pali różniących się:

długością pala,

warunkami geotechnicznymi,

rodzajem wciskanego zbrojenia,

terminem wykonania.

Wzór metryki pali znajduje się w punkcie 11 niniejszej SST.

6.4 Tolerancje wymiarów pala

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

a) położenie, w planie, pali pionowych i ukośnych, mierzone w poziomie roboczym:

$$e \leq e_{\max} = 0,10 \text{ m dla pali o } D \leq 1,0 \text{ m,}$$

$$e \leq e_{\max} = 0,1 \times D \text{ dla pali o } 1,0 < D \leq 1,5 \text{ m,}$$

$$e \leq e_{\max} = 0,15 \text{ m dla pali o } D > 1,5 \text{ m,}$$

b) odchylenie kątowe pali pionowych i pali ukośnych o nachyleniu $n \geq 15$ ($\theta \geq 86^\circ$):

$$i \leq i_{\max} = 0,02 \text{ (0,02 m/m).}$$

c) odchylenie kątowe pali ukośnych o nachyleniu $4 \leq n < 15$ ($76^\circ \leq \theta \leq 86^\circ$):

$$i \leq i_{\max} = 0,04 \text{ (0,04 m/m),}$$

d) odchylenie położenia w planie powiększeń, mierzone względem osi pala:

$$e \leq e_{\max} = 0,1 \times D$$

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z PN-EN 1536+A1:2015-08.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu.

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest jest 1m (metr) długości pala określonego typu i określonej średnicy i długości wraz z jego głowicą wykonanego i odebranego. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty objęte niniejszą SST polegają odbiorom.

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

rysunki z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,

formularze monitorowania wykonywania pali,

metryki pali,

wyniki badań betonu.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane powyżej i próbne obciążenie pala dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych.

Zasady próbnego obciążenie pali podano w SST M.21.02.01 „Próbne obciążenie pali fundamentowych”.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

wykonanie projektu technologicznego palowania,

wykonanie programu zapewnienia jakości (PZJ)

przygotowanie terenu umożliwiające dojazd wiertnicy do miejsca wykonania pali,

wyznaczenie osi pala,

dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,

wykonanie pionowego otworu wiertniczego do żądanej głębokości,

zabetonowanie pala z równoległym wyciągnięciem świdra,

montaż szkieletu zbrojeniowego w otworze pala,

pielęgnację betonu,

rozkucie głowicy pala do projektowanej rzędnej,

oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,

załadowanie i odwiezienie urobku z odwiertu w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera oraz uformowanie odkładu,

przewodzenie metryki pala wielkośrednicowego zgodnie z normą PN-EN 1536,

montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń, wraz z wykonaniem i rozbiórką niezbędnych pomostów roboczych,

koszt badań.

Koszt zakupu stali zbrojeniowej wraz z przygotowaniem szkieletu zbrojeniowego został ujęty w SST 12.01.00 dotyczącej stali zbrojeniowej.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SST)

DM.00.00.00 Wymagania ogólne

M.12.01.03 Zbrojenie stalą klasy A-IIIIN

M.13.01.00 Beton konstrukcyjny

D.02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

D.02.03.01 Wykonanie nasypów

10.2 Normy

PN-EN 10248-1:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy

PN-EN 12048-2:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-EN 16228-1:2014-07 do PN-EN 16228-7:2014-07 Sprzęt do wiercenia i fundamentowania. Bezpieczeństwo. Część 1-7

PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

PN-EN-1997-2:2009 Geotechnika. Badania polowe

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-B-06050:1999 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

PN-EN 12794+A1:2008/AC:2009 Prefabrykaty betonowe - pale fundamentowe

PN-EN 12699:2015-06 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe

PN-EN 206:2014-04 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

PN-EN 1536+A1:2015-08E Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 12350-1:2001:2009 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek

PN-EN 12390-2:2011 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

PN-EN 12390-3:2011 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania

PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu

PN-EN 12350-2:2011 Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka

PN-EN 933-1:2012E Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-4:2012E Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarn – wskaźnik kształtu.

PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.

PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów

PN-EN 1538+A1:2015-08E Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - ściany szczelinowe

PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Wzór metryki pali CFA

METRYKA PALI CFA

Metoda: CFA (Wykonanego w technologii betonowania ciągłego)

Wykonawca:

Budowa:

Data:

L.p.	Nr kolejny	Nr pala CFA	Średnica Pala CFA [mm]	Długość projekt. [m]	Ilość wbud. Betonu [m ³]	Typ kosza	Nr recepty betonu	Przerwy w betonowaniu	Uwagi
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

Inspektor Nadzoru

.....

Kierownik Budowy

.....

M.11.01.09	WBICIE ŚCIANEK SZCZELNYCH
M.11.01.09.12	WBICIE ŚCIANEK SZCZELNYCH (tymczasowych)

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowych ścianek szczelnych przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie stalowych ścianek szczelnych pozostawionych w gruncie związanych z wykonaniem obiektów mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Fundament konstrukcji mostowej - element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia mostu na grunt.

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

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

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

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 DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.6 Zgodność z dokumentacją

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, wymagającym akceptacji Inżyniera.

2 MATERIAŁY

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować grodzice walcowane na gorąco wg PN-EN 10248:1999 [2] lub inne przekroje, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Grodzice powinny być wykonane ze stali o granicy plastyczności nie mniejszej niż 240 MPa. Wskaźnik wytrzymałości dla ściany o długości 1 m wykonanej z grodzic do pozostawienia w gruncie powinien wynosić co najmniej 1600 cm³.

Konkretny rodzaj profilu stalowego (producenta) oraz sposób zakotwienia grodzic dla ścianek wyciąganych określi Wykonawca w projekcie roboczym, który opracuje na własny koszt. Grodzice, które były już wbijane mogą być stosowane, jeżeli spełniają założenia projektu roboczego w odniesieniu do rodzaju, wymiaru i jakości grodzicy i gatunku stali.

3 SPRZĘT

Wbijanie ścianki szczelnej winno się odbywać przy użyciu sprzętu mechanicznego (kafary, wibromłoty) zaakceptowanego przez Inżyniera. Roboty pomocnicze oraz związane z wykonywaniem rozparć mogą być wykonywane ręcznie.

4 TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wbijane ścianki szczelne.

Ścianki pozostawione w gruncie przewiduje się wykorzystać w lokalizacji zgodnej z dokumentacją projektową

Przed wykonaniem ścianek szczelnych zabezpieczających przed wysokim poziomem wód gruntowych należy sprawdzić aktualny poziom wody gruntowej i przekazać wyniki pomiarów Inżynierowi, który w porozumieniu z Projektantem potwierdzi zasadność stosowania ścianki w każdym konkretnym przypadku.

Ścianki stosowane w celu etapowania robót powinny wynikać z Projektu Organizacji Ruchu na czas budowy.

Ścianki stosowane w celu ograniczenia skarp wykopów powinny wynikać z Projektu Zabezpieczenia Wykopów dostarczonego przez Wykonawcę

5.2 Ścianka szczelna

Zezwolenie na rozpoczęcie wykonania ścianek

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Techniczny Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający warunki w jakich będzie wykonywana ścianka szczelna.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy ścianek szczelnych, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze ścianek i ich ewentualnych rozparć w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. Projekt musi określać rodzaje i wymagania dla stosowanych materiałów, m.in. technologię wbicia ścianki (metodę zagłębiania z ewentualnymi metodami wspomagającymi) oraz wykonania zakotwień.

5.3 Tolerancje wykonania ścianki

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wynoszą w wymiarach w planie $\pm 7,5$ cm i ± 5 cm dla rzędnych.

5.4 Wbijanie ścianki szczelnej

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki należy wykonać urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Podczas wbijania ścianki w grunt żwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wślazaniem kamyków i zatykaniem zamka.

Brusy stalowej ścianki można wbijać parami, przy czym łączenie brusów na zamek wykonuje się zawczasu na terenie budowy, zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze przez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej. Przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iltami, popiołami itp.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika lub krawędzi. Narożne brusy zespawane ze sobą na całej długości (dla zapewnienia szczelności - spoiną ciągłą) wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Następnie tuż przed nimi na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnego i wbija w grunt na głębokość 2-4 m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne

odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami. Jeżeli ścianka nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50-80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach. Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, np.:

rozerwanie blachy ścianki między zamkami,

zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się brusa oraz to, że podczas uderzeń młot odskakuje. W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie brusy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska:

Poszczególne brusy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych brusów; wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1-2% ogólnej ilości brusów, w celu wyrównania do pionu poprzedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać brusy ukośnie, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych.

Połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że nieraz wraz z wbijanymi brusami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite brusy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą gliną.

6 KONTROLA JAKOŚCI

Przed przystąpieniem do wykonywania wbijania ścianki należy sprawdzić:

poprawność wytyczenia osi ścianki

zgodność rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej,

sprawdzić materiały wg pkt. 2

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące zagadnienia:

zgodność wykonywania Robót z Dokumentacją Projektową;

roboty pomiarowe

przygotowanie terenu

głębokość wbicia ścianki

rozparcia ścianek

7 OBMIAR ROBÓT

M.11.01.09.11 Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m²] ścianki.

M.11.01.09.12 Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m²] ścianki.

8 ODBIÓR ROBÓT

Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg SST – DM.00.00.00

8.1 Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,

dokumenty dopuszczeniowe materiałów użytych do wykonania ścianek,

dziennik budowy.

Program badań

Przy odbiorze ścianki szczelnej winny być prowadzone następujące badania:

sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,

sprawdzenie ewentualnych uszkodzeń ścianki i szczelności zamków po wykonaniu wykopów w ściance.

8.2 Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt.8.2.2. dały wynik dodatni roboty te należy uznać za zgodne z wymaganiami normy oraz niniejszej SST. W przypadku wyniku ujemnego Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić Roboty do zgodności z SST i przedstawić je do ponownego odbioru, o ile Inżynier nie uzna, że niezgodność ta nie rzutuje na prawidłowość prowadzenia dalszych Robót lub na warunki płatności.

Odbiór końcowy - wg SST – D.00.00.00.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,

protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

M.11.01.09.12 Cena jednostkowa za 1 m² obejmuje dostarczenie niezbędnego sprzętu i materiałów, wykonanie i demontaż drogi technologicznej i stanowiska dla sprzętu do wbijania w bicia ścianki, następnie jej wyciągnięcie plan dokumentu, usunięcie wszelkich odpadów wraz z odwiezieniem poza teren budowy oraz uporządkowanie terenu budowy.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 12063:1999 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne

PN-EN 10248-1:1999 Grodźce walcowane na gorąco ze stali niestopowych – Techniczne warunki dostawy

PN-EN 10248-2:1999 Grodźce walcowane na gorąco ze stali niestopowych – Tolerancje kształtu i wymiarów

M.12.01.03 ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIN
M.12.01.03.11 ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIN (b500sp, bst500S)

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia mostowych konstrukcji żelbetowych, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres Robót objętych SST

Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą wykonania:

przygotowania zbrojenia,

montażu zbrojenia,

kontroli jakości Robót i materiałów,

dla wykonania konstrukcji obiektów mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST 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, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST. D-M. 00.00.00. Wymagania ogólne.

2 MATERIAŁY

2.1 Stal

Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy AIIIN, gatunku BSt500S lub B500SP.

Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali gatunku BSt500S (B500SP) o następujących parametrach:

średnica pręta w mm 8 ÷ 32,

granica plastyczności R_e (min) w MPa 500,

wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 550 (575),

wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490,

wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375,

wydłużenie (min) w % 10,

zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączy.

- * W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wskazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień
- * Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, naderwań i pęcherzy,
- * Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem
- * Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:
 - jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
 - jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach
- * Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

3 SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

Wykonywanie zbrojenia

a) Czystość powierzchni zbrojenia

- * Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
- * Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń
- * Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali, ani późniejszej ich korozji.

b) Przygotowanie zbrojenia

- * Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.
- * Haki odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

c) montaż zbrojenia

- * Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.
- * Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów

- * Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.
- * Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.
- * Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania spawanych prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani mający odpowiednie uprawnienia.
- * Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.
- * Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:
 - w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie,
 - w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.
- * Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęciu.
- * Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęciu nie powinna przekraczać 25 % ogólnej ich liczby.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

Badania stali na budowie

- * Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 t.
- * Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.
- * Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej, stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

6.1 Badania w czasie budowy

- 6.2.1.** Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
- 6.2.2.** Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-63/B-06251.
- 6.2.3.** Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 t. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.

Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.

Badaniu należy poddawać 3 skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i 2 w rzędach środkowych. W przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

6.2 Tolerancje wykonania

- * Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

* Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać ± 100 mm.

* Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest kilogram (kg). Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych oraz drutu wiązkowego. Nie uwzględnia się zwiększenia ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych niż w Dokumentacji Projektowej.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu - - wg SST D-M.00.00.00.

Odbiór częściowy i ostateczny wg SST.D-M.00.00.00

8.1 Odbiór stali na budowie

* Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali.

* Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy też pręta.

* Dostarczoną na budowę stal, która:

- a) nie ma zaświadczenia (aprobaty technicznej),
- b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- c) pęka przy wykonywaniu haków,

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-91/H-04310.

8.2 Odbiór zamontowanego zbrojenia

* Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy.

* Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.

* Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,

- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za kilogram (kg) wykonanego zbrojenia według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiału,
- oczyszczenie i wyprostowanie zbrojenia,
- wygięcie, przycinanie zbrojenia,
- łączenie spawaniem "na styk" lub "na zakład" zbrojenia, łączenie tulejami,
- montaż zbrojenia, kotew i marek przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu,
- oczyszczenie terenu z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.

PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.

PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-99/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-EN 10080:2005(U) Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.

PN-H-93220:2006 – Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrzana.

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich (łącznie z fundamentami pod płyty przejściowe), tj:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Beton konstrukcyjny - beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C 20/25.

1.4.2. Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym od 2 kg/dm³ do 2,6 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.3. Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczanie wybraną metodą

1.4.4. Klasa betonu wg PN-B-06250 - symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B30 przy $R_b^G = 30$ MPa).

Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1[25] określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck, cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck, cube}$).

	Wg PN-EN 206-1	Wg PN-B-06250	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm
Beton konstrukcyjny	C20/25	B25	25

	C25/30	B30	30
		B35	35
	C30/37		37
		B40	40
	C35/45	B45	45
	C40/50	B50	50
	C45/55	B55	55
	C50/60	B60	60
	i wyższe	i wyższe

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

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

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

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

1.4.9. Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

1.4.10. Tolerancja - dopuszczalna zmiana wymiaru.

1.4.11. Trwałość - zdolność konstrukcji lub jej części do zachowania odpowiedniej stateczności i użyteczności w czasie projektowego okresu użytkowania zgodnie z przeznaczeniem i przy właściwym utrzymaniu, lecz bez poważnych napraw.

1.4.12. Okres użytkowania - okres, w którym właściwości użytkowe wyrobu w obiekcie są zachowane na poziomie niezbędnym do spełnienia wymagań użytkowania konstrukcji pod warunkiem, że dana konstrukcja jest właściwie utrzymywana.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem [67].

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B, i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Przy dostawie każdego ładunku mieszanki betonowej, producent powinien dostarczyć Wykonawcy dowód dostawy, na którym są następujące informacje:

nazwa wytwórni betonu,

numer dowodu dostawy,

data i godzina załadunku, godz. pierwszego kontaktu cementu i wody,

numer rejestracyjny ciężarówki lub identyfikacja pojazdu,

nabywca,

nazwa i lokalizacja miejsca dostawy,

ilość mieszanki w m³,

godzina dostawy betonu na miejsce,

godzina rozpoczęcia rozładunku,

godzina zakończenia rozładunku.

Dodatkowo dowód dostawy powinien zawierać następujące dane:

klasę wytrzymałości,

klasę konsystencji,

rodzaj i klasę wytrzymałości cementu,

typ domieszki i typ dodatku.

2.2 Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą, zgodną z dokumentacją projektową,

z wymogami PFU oraz dopuszcza się zastosowanie betonu o wytrzymałości większej niż próg 20%, pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia przeciwskurczowego wykonywanego elementu.

2.3 Składniki mieszanki betonowej

Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy jednolitych cechach fizyko chemicznych składników mieszanki betonowej.

Dla betonów wyklucza się:

zmianę składu mieszanki betonowej przeznaczonej do wykonania danego elementu konstrukcji,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

stosowanie wody i kruszywa z recyklingu.

2.3.1. Cement

2.3.1.1. Wymagania dla cementu

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:

do betonu klasy C20/25 – klasy 32,5 N

do betonu klasy C25/30 i C30/37 – klasy 42,5 N,

do betonu klasy C35/45 i C40/50 i większej – klasy 42,5 N lub za zgodą Inżyniera 52,5 N,

spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012.

W przypadku stosowania cementów siarczano odpornych powinny one charakteryzować się następującym składem.:

zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C_3S – nie większa niż 60%,

zawartość określona ułamkiem masowym $C_4AF + 2 \times C_3A$ - nie większa niż 20%,

zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C_3A – nie większa niż 7%,

zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%.

Do wykonania masywnych, monolitycznych konstrukcji mostowych takich jak fundamenty (dla posadowień pośrednich i bezpośrednich), elementy podpór o grubości większej lub równej 60cm, płyty przejściowe i ławy pod umocnienia stożków dopuszczalne jest stosowanie cementów zawierających dodatek żużla wielkopieczowego (CEM II/B-S oraz CEM III/A)

Cement musi posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Producent cementu musi posiadać Deklaracje Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r.[68]. Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (deklaracja zgodności - atest).

Przechowanie cementu powinno być określone zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 197-1.

2.3.2. Wymagania dla kruszyw

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2010.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

2.3.2.1. Kruszywo grube

Do betonów klasy C 25/30 i wyższych należy stosować grysy granitowe, bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziaren do 16 mm. Dopuszcza się stosowanie grysów z innych skał pod warunkiem zbadania ich w akredytowanej placówce badawczej i uzyskaniu wyników spełniających wymagania dla kruszyw:

Kruszywo grube powinno spełniać następujące wymagania:

	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:		
	$D/d < 2$ lub $D < 11,2$ mm	G_c 85/20	
	$D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	G_c 90/15	
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:		
	$D/d < 4$	G_T 15	
	$D/d > 4$	G_T 17,5	
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f1,5	
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{20} lub SI_{20}	
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa:	$C_{100/0}$	
6	Mrozoodporność w 1 % NaCl, badana na kruszywie 8/16, wg PN-EN 1367-6,	$\leq 6\%$	$\leq LA_{25}$
	Odporność na rozdrabnianie, badana na kruszywie 10/14, wg PN-EN 1097-2	$\leq 2\%$	$\leq LA_{40}$
7	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 , badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria:	SB_{LA}	
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 , rozdz. 7,8 lub 9:	WA_{24} deklarowana przez producenta	
11	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	
12	Reaktywność alkaliczno -krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾	
13	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	$AS_{0,2}$	
14	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1	
15	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1, rozdz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02	
16	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 p. 14.2; wartość nie	0,1	

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

	wyższa niż w %:	
17	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

do betonu klasy C20/25 – „żwir” o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm i uziarnieniu 2/8 i 8/16 należy stosować kruszywo zgodne z PN-EN 12620+A1: 2010

w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	$G_F 85$
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	zgodnie z tablicą C.1 w normie PN-EN 12620
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczno -krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-, rozdz.12; nie wyższa niż kategoria:	$AS_{0,2}$
8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,5
10	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

*nie dopuszcza się grudek gliny.

w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z

cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE,

lub przypadku braku powyższych na podstawie:

b) przeprowadzonych badań kruszywa obejmujących:

oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,

oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),

oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12 ,

oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),

oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1

należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnoziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- 1) domieszek uplastyczniających,
- 2) domieszek upłynniających,
- 3) domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- 4) domieszek napowietrzających,
- 5) domieszek przyspieszających wiązanie,
- 6) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- 7) domieszek opóźniających wiązanie,

8) domieszek i dodatków mineralnych,

9) domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,

10) domieszek mrozoochronnych.

W stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczonych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Beton w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) powinien być napowietrzany przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie. Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach (płytcie ustroju niosącego, fundamentach i palach), ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy. Przy stosowaniu domieszek należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni. Należy stosować domieszki i dodatki oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z odpowiednią Polską lub aprobatą techniczną.

2.4 Skład mieszanki betonowej

2.5.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1[25] i następującymi zasadami:

Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości; krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5), W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02.

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do przyjętej technologii betonowania. Zgodnie z normą PN-EN 206-1[25] zależnie od przyjętej przez Wykonawcę technologii należy stosować beton o konsystencji od S2 do S3. Konsystencję należy badać wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2[27].

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7[26] nie powinna przekraczać:

wartości 2% w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,

przedziałów wartości podanych w tabelicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 1. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa	
		0 ÷ 31,5 mm	0 ÷ 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

5) zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm,

6) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,

za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,

7) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400 kg/m³ dla betonu klasy B25(C20/25) i B30 (C25/30),

450 kg/m³ dla betonu klas B35(C30/37) i wyższych.

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

8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

Mieszanka betonowa powinna charakteryzować się umiarkowanym rozwojem wytrzymałości betonu wg PN-EN 206-1 [25].

2.5.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
-----	-------	-----------	-----------------

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1a	Nasi'kliwoœæ	Do 5 % dla betonów fundamentów, podpór ustrojów noœnych i kap chodnikowych zabezpieczonych przed szkodliwym wp³ywem czynników atmosferycznych i soli odladzaj¹cych;	PN-B-06250[15]
1b	Nasi'kliwoœæ	Do 4 % dla betonów kap niezabezpieczonych przed szkodliwym wp³ywem czynników atmosferycznych i soli odladzaj¹cych;	
2	Wodoszczelnoœæ	≥ 1,0 MPa (W10) dla betonu kap, gzymsów, belek podporêczowych	PN-B-06250[15]
		≥ 0,8 MPa (W8) dla pozosta³ych elementów	
3	Mrozoodpornoœæ	Ubytek masy nie wiêkszy od 5%. Spadek wytrzyma³oœci nie wiêkszy od 20 % po 150 cyklach zamra¿ania i odmra¿ania (F150)	PN-B-06250 [15]
4	Wytrzyma³oœæ na œciskanie	Wytrzyma³oœæ na œciskanie wykonanego betonu powinna byæ co najmniej równa zaprojektowanej wytrzyma³oœci dla danego elementu,	PN-EN 206-1[25]

2.5 Materia³y do pielêgnacji betonu

Woda do pielêgnacji betonu powinna odpowiadaæ wymaganiom PN-EN 1008[14].

Stosowanie do pielêgnacji i ochrony betonu preparatów pielêgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno byæ zgodne odpowiednimi Polskimi Normami, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami Producenta.

3 SPRZÊT

3.1 Ogólne wymagania dotycz¹ce sprzêtu

Ogólne wymagania dotycz¹ce sprzêtu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

3.2 Wytwórnia mieszanki betonowej

Nale¿y korzystaæ wy³¹cznie z nowoczesnych wêz³ów betoniarskich zapewniaj¹cych powtarzalnoœæ dozowania poszczególnych sk³adników, domieszek i dodatków oraz maj¹cych oprzyr¹dowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotnoœci kruszywa, co pozwala na bież¹co korygowaæ iloœci wody w mieszance.

Wytwórnia powinna byæ zlokalizowana od miejsca wbudowania tak, aby móc przetransportowaæ mieszankê w czasie podanym w pkt.4.4. i byæ zgodna z wymaganiami RDOœ. Teren wytwórni musi byæ ogrodzony i zabezpieczony pod wzglêdem bhp i ppo¿. Sk³adowiska materia³ów powinny byæ utwardzone, materia³y zabezpieczone przed mo¿liwoœci¹ mieszania siê poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna mieæ doprowadzon¹ energiê elektryczn¹ i wodê. Nale¿y przewidzieæ pomieszczenia socjalne i sanitarne dla za³ogi oraz zlokalizowaæ miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadaæ œwiadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcjê sanitarn¹ i w³adze ochrony œrodowiska.

Wytwórnia powinna byæ przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termo izolowane pomieszczenia.

Betoniarnia powinna mieæ pe³ne wyposa¿enia gwarantuj¹ce w³asciw¹ jakoœæ wytwarzanej mieszanki betonowej. Wêze³ betoniarski musi spe³niaæ nastêpuj¹ce warunki:

minimalna pojemnoœæ zasypowa betoniarki: 1000 dm³

dozowanie wagowe cementu z dok³adnoœci¹ 2%,

dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%

dozowanie wody może być objęściowe przy pomocy objętości wodomierza przepływowego z dokładnością 3%

dozowanie domieszek z dokładnością 5%

musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw

mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie o wymuszonym działaniu, lub dwuwalowej, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych

silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną

Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

3.3 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 Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenia i zatwierdzone przez Inżyniera. Przy zatwierdzaniu recepty laboratoryjnej konieczna jest opinia Laboratorium Zamawiającego. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje dostawca betonu, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Należy przechowywać ją w segregatorze w miejscu łatwo dostępnym dla operatora Wytwórni Betonów. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

4.2 Transport i przechowywanie cementu

4.2.1. Przechowywanie cementu

Cement workowany powinien być składowany w składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Cement luzem powinien być przechowywany w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włązy do oczyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania:

- okres przechowywania w magazynach zamkniętych i zbiornikach nie powinien być dłuższy od gwarantowanego przez producenta okresu zachowania cech normowych cementu,

- okres przechowywania w składach otwartych nie powinien być dłuższy niż 10 dni.

Technika przechowywania cementu:

Przechowywanie cementu workowanego:

Poszczególne partie, a w nich rodzaje i klasy wytrzymałościowe cementu powinny być układane w oddzielnych stosach. Między stosami ułożonych worków należy pozostawić wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do poszczególnych stosów. Szerokość dróg przejazdowych powinna być dostosowana do używanego w magazynie środka transportu.

Przechowywanie cementu luzem:

W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i jednej klasy wytrzymałościowej, pochodzący od jednego dostawcy.

Znakowanie przechowywanego cementu:

Stosy worków z cementem oraz zbiorniki stacji przesypowych u odbiorców powinny być zaopatrzone w tabliczki zawierające informacje o rodzaju i klasie cementu, nazwę wytwórni i miejscowość, masę cementu w partii i datę wysyłki.

4.2.2. Transport cementu

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2012 [2].

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorcą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2012 [2]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

4.3 Transport i magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

4.4 Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek dla transportu mieszanki konsystencji S3.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,

70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,

30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C

i nie dłuższy niż początek wiązania cementu.

W celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną. Latem, gdy przy dłuższym czasie transportu beton zaczyna sztywnieć, należy awaryjnie dozować do mieszanki w betonowozie niewielką ilość superplastyfikatora lub opóźniacza. Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach), mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub - jeżeli jest to niemożliwe

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,

pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,

urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

mieszanka betonowa powinna być konsystencji S2 lub S3,

szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,

kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,

przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypanych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0m, a za pomocą leja zsypanego – do 8,0m.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

5.2 Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST oraz z wymaganiami norm PN-EN 206-1[25], PN-99/S-10040[17], PN-EN 13670[32] i innymi przywołanymi w SST i dokumentacji projektami normami, „Rozporządzeniem”[65] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, rysunki technologiczne rusztowań i deskowań oraz projekt technologiczny betonowania.

5.2.3. Projekt technologiczny betonowania

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

sposób transportu mieszanki betonowej,

projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,

kolejność i sposób betonowania uwzględniający zabiegi minimalizujące powstawanie rys skurczowych,

wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,

sposób pielęgnacji betonu,

warunki rozformowania konstrukcji,

metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,

zestawienie koniecznych badań.

5.2.4. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),

wytworzenie mieszanki betonowej,

podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,

pielęgnację betonu,

rozbiórkę deskowań i rusztowań,

wykańczanie powierzchni betonu,

roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

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

prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,

prawidłowość wykonania zbrojenia,

zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,

czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,

prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,

prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),

gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

5.4 Deskowania

5.4.1. Wymagania ogólne

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Kierownika Budowy. Użyty system powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej jakości powierzchni betonu. System musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. 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 zagęszczenia i obciążania pomostami

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

Powinny zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,

Powinny zapewniać odpowiednią szczelność. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne.

Powinny wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,

Powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego środka antyadhezyjnego. Do deskowań należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:

należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych

środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania

nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni)

Powinny zapewniać wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami SST.

W tym celu :

w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na nie chłonnej powierzchni deskowania (lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzi do powstawania jasnych i ciemnych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,

w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Odbiór deskowania powinien być przeprowadzony przez Inżyniera i potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5\%$ i nie więcej niż 2 cm,

grubość desek jednego elementu deskowania: $\pm 0,2$ cm,

odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,

odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 1,0 cm,

wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,5$ cm na odcinku 3 m,

odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

-0,2% wysokości lecz nie więcej niż -1,0 cm,

+0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,

-0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -1,0 cm,

+0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +1,0 cm.

Dopuszczalne ugięcia desekowań:

1/200 / - w deskach i belkach pomostów,

1/400 / - w deskach desekowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,

1/250 / - w deskach desekowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

5.4.2. Wymagania dla deskowania widocznych powierzchni betonowych

a) Powierzchnia deskowania

Deskowanie widocznych powierzchni betonowych powinno dodatkowo spełniać wymagania:

otwory wiercone: dozwolone do napraw,

otwory po gwoździach i śrubach: dozwolone bez odprysków,

uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pograżalnego: dozwolone po uzgodnieniu z Inżynierem

zadrapania: dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu z Inżynierem,

resztki betonu : niedozwolone,

zabrudzenie zaczynem cementowym : niedozwolone,

małe fałdki, pomarszczenia sklejki, gwoździowania: dozwolone po uzgodnieniu z Inżynierem,

miejscowe naprawy: dozwolone

b) Częstotliwość stosowania deskowania

Częstotliwość stosowania deskowania powinno zapewniać uzyskanie widocznych powierzchni betonu wg pktu 5.10.

Wymagania odnośnie częstotliwości stosowania deskowania podano w tabelicy 3.

Tabela 3. Dopuszczalna częstotliwość użycia deskowania

Lp.	Rodzaj poszycia deskowania	Częstotliwość użycia
1	Oszlifowane powierzchnie drewniane; p ³ yty 3-warstwowe	Do ok. 10 razy
2	P ³ yty pokryte cienk ¹ warstw ¹ np. żywic fenolowych	Do kilkunastu razy w zależności od na ³ o ³ onej warstwy żywicy

3	Blacha stalowa	ponad 35 razy
---	----------------	---------------

c)Dodatkowe wymagania dla stosowania desek widocznych powierzchni betonowych

Nie należy łączyć różnych rodzajów deskowania dla formowania jednego elementu, w tym nie należy łączyć różnych rodzajów drewna, a także drewnianego deskowania już wcześniej używanego z deskowaniem nowym, gdyż różne gatunki oraz różny wiek drewna powodują powstanie innych odcieni betonu (przy deskowaniu, które zastosowano po raz pierwszy, uzyskuje się barwę zdecydowanie ciemniejszą).

Niezależnie od rodzaju deskowania i jego powierzchni Wykonawca powinien zapewnić czystość jego poszycia. Pozostawienie jakichkolwiek zanieczyszczeń na deskowaniu skutkuje powstaniem plam i dużej ilości pęcherzy powietrza na powierzchni wykonywanego elementu. Niedoczyszczenie powierzchni bocznych deskowania może prowadzić do nieprawidłowego montażu elementów, a tym samym do powstania nieszczelności i wypływania mleczka (powstawanie tzw. „firanek”). Niedopuszczalne jest czyszczenie deskowania przez nałożenie środka antyadhezyjnego na zabrudzone deskowanie i próba usunięcia zanieczyszczeń razem z nadmiarem preparatu, ponieważ prowadzi to zwykle do pozostawienia na powierzchni deskowania mieszaniny środka antyadhezyjnego i resztek betonu.

Szczególną uwagę przy montażu deskowania należy zwrócić na szczelność. Nieszczelności między elementami deskowania mogą powodować wyciekanie mleczka cementowego lub zaprawy, w wyniku czego następuje redukcja zawartości wody w mieszance i powstaje beton o zdecydowanie ciemniejszym kolorze. Większe wypływy przez nieszczelne deskowania mogą doprowadzić do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania tzw. gniazd żwirowych, a w konsekwencji nawet do osłabienia nośności konstrukcji.

W celu wyeliminowania nieszczelności deskowania Wykonawca powinien, np.:

w przypadku stosowania desek nieheblowanych nabić je na deskowanie systemowe,

styki elementów szalunkowych wykonać z najwyższą starannością

zastosować wkładki/rurki dystansowe z wbudowaną uszczelką, zapewniającą szczelność między rurką i blatem deskowania, zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Należy dobrać kolor i fakturę wkładek, rurek dystansowych, konusów, stożków, korków widocznych po rozdeskowaniu do koloru i faktury betonu.

W przypadku stosowania klejonych korków zamykających otwory po ściągach należy zwrócić uwagę, aby klej był nakładany tylko na tylną część korka i nie zabrudził widocznego elementu.

W celu osiągnięcia wysokiej jakości powierzchni betonu można posłużyć się poniższymi metodami przygotowania deskowania:

deskowanie systemowe

jeżeli projekt technologiczny betonu wymaga braku odznaczania się ramy na widocznej powierzchni betonowej to, w przypadku deskowania ramowego, można to osiągnąć przez montowanie sklejki od wewnątrz lub nabicie dodatkowej sklejki o odpowiedniej grubości,

w celu zmniejszenia ryzyka powstawania tzw. „marmurków” należy unikać stosowania deskowania niechłonnego, na którym osadzają się krople wody, powodując powstanie miejsc o różnych wartościach w/c, co skutkuje powstaniem jasnych i ciemnych plam,

W przypadku naroży o kącie ostrym należy szczególną uwagę zwrócić na takie spasowanie deskowania, żeby nie występowało wyciekanie mleczka. Należy dobrać deskowanie łatwe w demontażu, żeby w jego trakcie nie doprowadzić do

uszkodzenia krawędzi. W tym celu można stosować listwy narożne, co powinno być uwzględnione w projekcie technologicznym.

5.4.3. Aplikowanie środka antyadhezyjnego na deskowanie

Zastosowanie środka antyadhezyjnego do deskowania jest wymagane zawsze, z wyjątkiem stosowania form specjalnych tzw. „monotub” oraz w przypadku kształtowania powierzchni betonu podczas wbudowywania (wykonywania faktur kruszywowych z użyciem środków opóźniających wiązanie betonu). Środek należy nakładać zgodnie z instrukcją producenta natryskiem, walkiem, pędzlem lub gumową raklą.

Przy aplikacji środka antyadhezyjnego na deskowanie należy przestrzegać zasad:

przed zastosowaniem należy sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka antyadhezyjnego i deskowania,

środki powinny być rozkładane równomiernie, niezbyt grubą warstwą. Szczególnie jest to istotne w przypadku materiałów na bazie rozcieńczonych olei nakładanych na niechłonne powierzchnie deskowań – zbyt duża koncentracja środka antyadhezyjnego sprzyja osadzeniu kurzu i zbieraniu się brudu, a także mieszanii się środka z powierzchniową warstwą mieszanki betonowej w trakcie jej układaniu. Skutkuje to powstawaniem plam i przebarwień w postaci tzw. chmurek na powierzchni betonu,

należy przestrzegać temperatury stosowania środka zgodnie z instrukcją producenta – zbyt niskie temperatury powodują wzrost lepkości środka antyadhezyjnego i co za tym idzie, zwiększenie możliwości wiązania pęcherzy przy powierzchni deskowania,

przy stosowaniu bezolejowych i wodorozcieńczalnych emulsji lub past należy brać pod uwagę możliwość opóźnienia czasu wiązania betonu, co może powodować zmianę koloru betonu i późniejsze pylenie powierzchni. Użycie wodorozcieńczalnych emulsji wymaga przestrzegania reżimów odnośnie temperatur ich stosowania (przeważnie $> 0^{\circ}\text{C}$),

niezależnie od stosowanego środka antyadhezyjnego należy zadbać, aby preparat był наносzony na czystą powierzchnię, w minimalnej ilości.

Przy natrykiwaniu środka należy zwrócić uwagę czy strumień preparatu jest prostopadły do deskowania oraz czy dysza urządzenia jest czysta i wytwarza jednolity strumień. W celu zmniejszenia ryzyka związanego z naniesieniem zbyt dużej ilości środka antyadhezyjnego, należy przetrzeć całą powierzchnię deskowania ścierkami z materiału o dużej chłonności.

Aby sprawdzić czy ilość środka antyadhezyjnego jest nadmierna, można przesunąć palcem po powierzchni deskowania. W przypadku zbyt grubej warstwy pozostanie na deskowaniu wyraźny ślad. W przypadku nałożenia zbyt grubej jego warstwy należy usunąć nadmiar preparatu.

5.5 Rusztowania

Posadowienie rusztowań dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę.

Rusztowania powinny spełniać wymagania PN-99/S-10040 [17].

Odchylenia od wymiarów lub położenia rusztowań powinny być zgodne z SST.

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-E-05003-01[66].

5.6 Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w SST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty zaakceptowanej przez Inżyniera. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Przygotowując mieszankę betonową cement i kruszywo powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością kruszywa wg pkt.3.2. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa lata. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub dwuwałowych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 30 sekund.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozprowadzona w zarobie lub ładunku.

5.7 Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.7.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową.

5.7.2. Układanie mieszanki betonowej

5.7.2.1. Wymagania ogólne

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 1,0 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego (do wysokości 8,0m).

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

w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, zgodnie z Projektem Technologii Betonowania zatwierdzonym przez Inżyniera.

wibratory wstępne należy stosować szczególnie przy betonowaniu ciosów, chodników, gzymsów, wsporników, zamków stref przydylatacyjnych,

w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wstępnych buławowych, należy używać wibratorów wstępnych prętowych,

przy betonowaniu elementów prześwitami zbrojenia <5 cm po przystosowaniu deskowania i rusztowania można używać wibratorów przyczepnych,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,

przy betonowaniu ciosów, chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne,

5.7.2.2. Betonowanie podwodne

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,

stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,

w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzać równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,

w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

5.7.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki w równych odstępach,

wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,

podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,

buława powinna być zanurzana prostopadle w regularnych odstępach wynoszących $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora, wynoszącym zwykle od 8 do 10 średnic buławy wibratora. Odległość ta zwykle wynosi $0,35 \div 0,70$ m,

grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łąt wibracyjnych,

belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,

zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne

5.7.4. Układanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektu

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone w sposób pozwalający zminimalizować wpływ temperatury i skurczu.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły i przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania. Mieszankę należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Zagęszczanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

5.7.5. Przerwy w betonowaniu

5.7.5.1. Wymagania ogólne

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej. Lokalizacja i ukształtowanie przerw w betonowaniu nie wynikających z dokumentacji powinna zostać określona w projekcie technologicznym betonowania sporządzonym przez Wykonawcę i uzgodnionym z Inżynierem.

W prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że przerwa w betonowaniu powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042[18].

Wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenie betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu,

zgrzaskowanie powierzchni

obfite zwilżenie wodą,

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

5.8 Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia i mieszanki

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C jako średnio dobowej, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C jako średnio dobowej, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +10°C w chwili układania. Ponadto należy zabezpieczyć uformowany element przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. W przypadku, gdy temperatury dzienne przekraczają +25°C betonowanie należy wykonywać najlepiej w nocy i do pielęgnacji betonu stosować środki odpowiednie dla temperatury dziennej.

b) Betonowanie w warunkach zimowych

Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych w okresie zimowy muszą zostać spełnione następujące wytyczne:

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Elementy szalunków drewnianych oraz metalowych zostaną oczyszczone ze śniegu i lodu oraz posmarowane środkami antyadhezyjnymi,

Zbrojenie i cała konstrukcja zostanie zabezpieczona przed opadami śniegu poprzez zastosowanie plandek.

Pielęgnacja betonu w okresie obniżonych temperatur będzie polegała na osłonięciu powierzchni poziomych plandekami lub folią przykrytą dodatkowo warstwą mat izolujących termicznie np. słomianych lub płyt styropianowych o grubości 5cm. Dopuszcza się również wykonanie namiotu osłaniającego betonowany element i utrzymywanie w nim temperatury dodatniej za pomocą nagrzewnic. W takim przypadku temperatura wewnątrz namiotu ma być monitorowana.

c) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

d) Betonowanie nocne

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

5.9 Pielęgnacja betonu

5.9.1. Wymagania ogólne

Po wykonaniu robót betonowych należy stosować pielęgnację termiczną i wilgotnościową betonu. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi (np. wilgotnymi matami jutowymi, przykrytymi dodatkowo foliami) zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C jako średnio dobowej należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C jako średnio dobowej i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

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

Woda powinna mieć temperaturę zbliżoną do temperatury powierzchni betonu i powinna być pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń. Nie należy przy tym dopuścić do nadmiernego nawilżenia betonu i spływania wody po powierzchni betonu. Należy uważać by nie uszkodzić mechanicznie słabej powierzchni nowo ułożonego betonu. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ścislenie co najmniej 15 MPa. W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny” polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

5.10 Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej.

Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań konstrukcji żelbetowych może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane przez laboratorium na próbkach pobranych w chwili betonowania danego fragmentu obiektu. Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton 0,8 wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie.

5.11 Wykańczanie powierzchni betonu

Wymagania dla wykończenia niewidocznych w trakcie eksploatacji powierzchni betonowych:

równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i SST określającej warunki układania hydroizolacji,

kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4 m nie powinno przekraczać 1 cm.

Warunki dotyczące wykańczania powierzchni betonu widocznych w czasie eksploatacji (beton architektoniczny) podano w PZJ.

5.12. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

odtworzenie elementów czasowo usuniętych,

roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Sprawdzenie gabarytów konstrukcji należy przeprowadzić na zgodność z dokumentacją projektową. Sprawdzeniu podlega również wykonanie rusztowań i deskowań.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w niniejszej SST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Kontrolę jakości betonu po zastosowaniu zabiegów technologicznych dla uzyskania powierzchni betonu architektonicznego należy przeprowadzić zgodnie z SST M-13.01.00.a[1a].

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w SST,

wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 6.4 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3 6.3. Kontrola rusztowań i deskowań

Badanie odbiorcze rusztowań i deskowań należy przeprowadzić po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem jego eksploatacji na zgodność z Projektem Wykonawczym Rusztowań i Deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego itp.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

rodzaj użytego materiału na zgodność z rysunkiem technologicznym,

łączniki, złącza,

efektywność stężeń,

wielkość podniesienia wykonawczego,

przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

W trakcie eksploatacji rusztowań należy zwrócić szczególną uwagę na:

sprawdzenie wychyleń elementów z pionu,

sprawdzenie oznak osiadania,

sprawdzenie czy nie powstały odkształcenia konstrukcji i połączeń elementów rusztowań.

6.4 Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

6.4.1. Badania cementu.

Producent cementu musi posiadać Deklarację Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r [69]. Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (deklaracja zgodności - atest) wraz z wynikami badań-do wglądu w betoniarni.

W przypadkach wątpliwych przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3 [4],

oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3 [4],

oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1 [3],

sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,	Poczatek	Stwierdzenie objętości
--	---------------------------------	----------	------------------------

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Klasa cementu	Wczesna		normowa,		czasu wiązania, min	(rozszerzalność), mm
	po 2 dniach	po 7 dniach	po 28 dniach			
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

6.4.2. Badania kruszywa.

W przypadkach wątpliwych przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [9],

oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [53] (dotyczy kruszywa grubego),

oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [46],

oznaczanie pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [9]

oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),

należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-5:2001[38] dla korygowania recepty roboczej betonu

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.

6.4.3. Badania wody.

W przypadkach gdy nie jest używana woda wodociągowa przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004[14]:

zabarwienie – nie powinna wykazywać

zapach – nie powinna wydzielać zapachu gnilnego

zawiesina – nie powinna zawierać grudek i kłaczków

6.4.3. Badania domieszek do betonu.

Producent domieszki musi posiadać Deklarację Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r [69].

6.5 Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.5.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

konsystencja mieszanki betonowej,

zawartość powietrza w mieszance betonowej,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

oraz betonu:

wytrzymałość betonu na ściskanie,

nasiąkliwość betonu,

odporność betonu na działanie mrozu,

przepuszczalność wody przez beton.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1 [30] i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2 [31]. Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Badania powinny być prowadzone przez Dostawcę w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1 [25] oraz w trakcie betonowania przez Wykonawcę przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera lecz nie rzadziej niż podane częstotliwości w poniższej tabelicy nr 5.

Tablica nr 5

Rodzaj badania	Konsystencja mieszanki bet.	Zawartość powietrza w miesz. bet.	Wytrzymałość na ściskanie	Mrozoodporność betonu	Nasiąkliwość betonu	Wodoszczelność betonu
Wymiary próbek	-	-	15x15x15cm	10x10x10cm	15x15x15cm	15x15x15cm
Częstotliwość badań (minimalna)	co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku zgodnie z PN-EN 12350-2	co najmniej 1 raz w czasie zmiany roboczej przy stosowaniu domieszek napowietrzających zgodnie z PN-EN 12350-7	nie mniej niż 3 próbki na element lub grupę elementów do 50 m ³ . Na każde następne 150 m ³ / 1 próbka zgodnie z PN-EN 12390-1, PN-EN 12390-3, PN-EN 12350-1, PN-EN 12390-2	12próbek/1badanie, co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m ³ betonu dla danej recepty zgodnie z PN-88/B-06250	3próbki/1badanie, co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m ³ betonu dla danej recepty zgodnie z PN-88/B-06250	6próbek/1badanie, co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m ³ betonu dla danej recepty zgodnie z PN-88/B-06250

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt.2.5.

Wymaga się udziału WT-LD (Laboratorium Zamawiającego) przy zarobach próbnym.

6.5.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w trakcie projektowania mieszanki betonowej na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2[27] .

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu cementowego w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2. niniejszych SST.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z przyjętą w projekcie technologicznym betonowania z tolerancją ± 2 cm dla metody stożka opadowego.

6.5.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona na węźle betoniarskim na etapie projektowania recepty zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej 2 razy w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7 [40].

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w tabeli 1.

6.5.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż:

1 próbkę na 100 zarobów

1 próbkę na 200 m³ betonu (beton z certyfikatem kontroli produkcji)

1 próbkę na 150 m³ betonu (beton bez certyfikatu kontroli produkcji)

3 próbki na dobę

6 próbek na partię betonu

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1 [28]. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150mm.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni dla cementów CEM I, a dla cementów CEM II lub CEM III do wieku 90 dni wg PN-EN 12390-3 [29]; pobranych wg PN-EN 12350-1 [30] i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2 [31].

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy 6.

Tablica 6. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie dla certyfikowanej kontroli produkcji

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1 Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Kryterium 2 Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm ²
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2-4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5-6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tablicy:

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1 średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Kryterium 2 dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm ²
3	$> f_{ck} + 4$	$> f_{ck} - 4$

f_{cm} - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

f_{ck} - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,

f_{ci} - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie dla cementów CEM I, CEM II i CEMIII po 28 lub 56 dniach dojrzewania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

W celu wcześniejszej kontroli wytwórca betonu powinien wykonać badanie wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach.

Kontrola powinna być prowadzona na węźle betoniarским zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia wymagania podane w PN-EN 206-1[25].

W przypadkach uzasadnionych badania nieniszczące na ściskanie należy wykonać wg „Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu „in situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych”, GDDP, Wrocław-Żmigrod, 1998 [66].

Dla ustrojów nośnych średnia wytrzymałość nie może być wyższa od wytrzymałości projektowanej powiększonej o 12MPa.

6.5.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 000 m³ betonu dla danej recepty oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu. Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 3 próbki o kształcie regularnym lub 5 próbek o kształcie nieregularnym zgodnie z PN-88/B-06250 [15].

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni dla betonów wykonanych z cementu CEM I oraz dla betonów z CEM III w wieku 90 dni zgodnie z PN-88/B-06250 [15].

Dopuszcza się badanie nasiąkliwości na dużych próbkach sześciennych.

Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z tabelą 2.

6.5.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250[15] metodą zwykłą. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania recepty mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu dla danej recepty oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni dla betonów wykonanych z cementu CEM I oraz po 90 dniach dla betonów z CEM III zgodnie z PN-88/B-06250[15].

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250 [15]:

próbka nie wykazuje pęknięć,

łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,

obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,

po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250 [15]:

próbka nie wykazuje pęknięć,

ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m³/m² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.5.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15].

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż raz na 5000m³ betonu danej recepty oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu-pobierając 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 150 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 150 mm. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji, pod warunkiem, że nie spowoduje to obniżenia wodoszczelności obiektu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 [15], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.5.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych na budowie przewidzianych w SST i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu.

6.5.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2 [20])

ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005 [21]),

lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1 [22]),

inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791 [23]

6.6 Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

długość przęsła: $\pm 2,0$ cm,

rozpiętość usytuowania łożysk: $\pm 1,0$ cm,

oś podłużna w planie: $\pm 3,0$ cm,

usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: $\pm 2,0$ cm,

wysokość dźwigara: $\pm 1,0$ cm,

szerokość dźwigara: $\pm 1,0$ cm,

grubość płyt: $\pm 0,5$ cm,

rzędne podparć przęseł: ± 1 cm,

Tolerancje dla fundamentów:

usytuowanie w planie: $\pm 5,0$ cm (dla fundamentów o szer. $< 2,0$ m: $\pm 2,0$ cm),

rzędne wierzchu ławy: ± 2 cm,

poziomości i krawędzie - odchylenie od pionu: $\pm 2,0$ cm,

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

$\pm 2,0$ cm dla wymiarów przekrojów w planie,

0,5% wysokości w odchyleniu od pionu,

± 1,0 cm w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm.

± 2,0 cm dla wymiarów przekrojów w planie

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

-1% wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 100 mm,

± 2,0 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,

± 2,0 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli

6.7 Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Powierzchnia betonu powinna spełniać wymagania pkt.5.10. niniejszej SST. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

Kontrolę wykończenia powierzchni betonowych widocznych w trakcie eksploatacji (beton architektoniczny) należy przeprowadzić zgodnie z SST M-13.01.00a[1a].

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" [1] pkt. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m³ (metr sześcienny) betonu konstrukcyjnego wbudowanego w określony element, danej klasy na podstawie dokumentacji projektowej,

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST

inne pisemne stwierdzenie Inżyniera o wykonaniu Robót

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanego betonu konstrukcyjnego uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wytworzenie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- wykonanie przerw dylatacyjnych i wypełnienie ich kitem trwale plastycznym,
- wykonanie dylatacji pozornych
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie placu budowy.

Cena jednostkowa wykonanego rusztowania uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych rusztowań,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania ustroju nośnego,
- oczyszczenie deskowania,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i ustroju nośnego,

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SST)

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 196-1 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-3 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.

PN-B-06712/AZ1:1997 Kruszywa mineralne do betonu.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- PN-B-06714.34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 1: Wymagania podstawowe.
- PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie kształtu ziarn.
- PN-B-06714.12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-EN 480-11 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Metody badań. Część 11: Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
- PN-EN 12878 Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych opartych na cemencie i/lub wapnie – Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonów.
- PN-B-06250 Beton zwykły.
- PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
- PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach. Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.
- PN-EN 12504-4 Badania betonu. Metoda ultradźwiękowa.
- PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.
- PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe PN-B-06714.34
Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
- PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
- PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
- PN-EN 12390-1 Badania betonu. Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
- PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
- PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek .
- PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001)
- PN-B-06714/28 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- PN-S-10050 Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania.
- PN-S-10080 Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Wymagania i badania.
- PN-EN 1097-5 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie suszarką z wentylacją .
- PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
40. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
41. PN-B-06714/13Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
42. PN-B-06714/18Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie nasiąkliwości
43. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
44. PN-B-06714-15Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie składu ziarnowego.
45. PN-B-06714-16Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie kształtu ziarn.
46. PN-B-06714-12Kruszywa mineralne. Badania – Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
47. PN-B-06714/34Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
48. PN-B-06714-28Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
49. PN-B-06714-26Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
50. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
51. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
52. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
53. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
54. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

55. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
56. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości.
57. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
58. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
59. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli.
60. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
61. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
62. PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
63. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
64. PN-B-06265 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206:2014-04: Beton-Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
65. PN-EN 12620+A Kruszywa do betonu
66. PN-E-05003-01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

10.3 10.3. Inne dokumenty

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać objekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. nr 63, poz. 735.
68. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r

M.13.02.01	BETON niekonstrukcyjny
M.13.02.01.11	BETON niekonstrukcyjny B15 (C12/15)

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem betonu niekonstrukcyjnego, przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu niekonstrukcyjnego na obiektach mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne" i SST M.13.01.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z PFU, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

Beton klasy B10 (C8/10) i B15 (C12/15) z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

3 SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Mieszanie składników w betoniarnie przeciwbieżnej, dozowanie wagowe.

4 TRANSPORT

Wg SST-M.13.01.00

5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie betonu niekonstrukcyjnego należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża dla wykonania podkładu. Podłoże winno być równe i czyste. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

Uwagi: Skład mieszanki należy w uzasadnionych przypadkach oznaczać laboratoryjnie dla uzyskania parametrów:

- jakości kruszywa i cementu oraz wody,

- max . gęstości mieszanki.

Należy sprawdzić klasę betonu Na podstawie deklaracji właściwości użytkowych.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr sześcienny (m³) betonu wbudowanego w określony element.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz ostateczny- wg SST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" i SST M.13.01.00

Odbiorowi robót podlegają:

inwentaryzacja geodezyjna,

badanie wytrzymałości betonu na ściskanie.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny (m³) betonu konstrukcji według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża
- wykonanie, dostarczenie i ułożenie z zagęszczeniem mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 206:2014-04	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 197-1: 2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 12620+A1 2010	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
SST M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny
D-M-00.00.00	Wymagania ogólne

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu, przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu na obiektach mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne" i SST M.13.01.00.

1.4.2. Polimerobeton – kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2 Materiały do wykonania gzymsów prefabrykowanych

2.2.1. Polimerobeton

Polimerobeton w prefabrykacjach gzymsowych i tablicach informacyjnych powinien spełniać wymagania podane w tabeli 1:

Tabela 1 Właściwości polimerobetonu

L.p.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥ 70	Instrukcja ITB Nr 194[11] lub PN-EN 12390-2 [7] i PN-EN 12390-3 [8]
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 20	Instrukcja ITB Nr 194[11] lub PN-EN 12390-5 [9]

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
3	Nasiłkiwość polimerobetonu	%	≤0,25	PN-EN 13369 [3] Załącznik G
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤9	Deklarowana przez Producenta
5	Gęstość objętościowa	kG/m ³	2300	Deklarowana przez Producenta
6	Stopień mrozoodporności		≥F150	Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23 [12]
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥160	
8	Łcieralność na tarczy Boehmego	mm ³ /mm ²	10000 mm ³ /5000 mm ²	PN-EN 14157[10]

2.2.2. Prefabrykaty z polimerobetonu

Powierzchnia prefabrykatów gzymsowych i tablic informacyjnych powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Elementy prefabrykowane z polimerobetonu (deski gzymsowe i tablice informacyjne) powinny spełniać wymagania podane w tabeli 2:

Tabela 2: Wymagania dla prefabrykatów z polimerobetonu

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Odchyłki długości elementów	Mm	≤3	wg.PN-B-11213:1997
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	Mm	≤2	PN-B-11213:1997
3	Odchyłki prostoliniowości	Mm	≤2 ≤ 1/500 długości	PN-B-11213:1997
4	Odchyłki skrócenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	Mm	≤2 ≤ 1/500 długości	PN-B-11213:1997
5	Równość powierzchni: szczyby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	<1	PN-B-11213:1997

Prefabrykaty gzymsowe powinny być fabrycznie pokryte warstwą antykorozyjną (laminatem na bazie żelkotu poliestrowego) o barwie zgodnej z Dokumentami Wykonawcy.

Przyjęto zgodnie z projektem kolor zielony RAL 6010.

2.3. Materiał do wypełnienia spoin między deską gzymsową i betonem płyty chodnikowej i między deskami gzymsowymi

Do uszczelniania styków między deską gzymsową i betonem płyty chodnikowej oraz między deskami należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania

przechodzący do postaci elastycznej gumy, spełniający wymagania PN-B-30152[4]. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody.

Kit powinien charakteryzować się wydłużeniem względnym przy zerwaniu określanym wg PN-ISO 37[10a] równym co najmniej 600%.

Zastosowanie powinno być zgodne z instrukcją producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów.

Do układania kitu uszczelniającego należy stosować sprzęt zgodny z instrukcją producenta.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2 Transport i składowanie prefabrykatów z polimerobetonu

Prefabrykaty powinny być składowane, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm pomiędzy podłożem i elementem

elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80 % wytrzymałości projektowej,

podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,

podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem. Prefabrykaty powinny być składowane na krawędziakach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykacie nieprzewidzianych w Dokumentach Wykonawcy sił wewnętrznych.

Na okres transportu elementy prefabrykowane powinny być pakowane na paletach drewnianych, zabezpieczone folią i wiązane taśmą.

4.3 Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.1.1. Dokumenty Wykonawcy

5.1.1.1. PZJ

Wykonawca przed przystąpieniem do robót dostarczy Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości (PZJ).

5.2 Montaż prefabrykatów

Wiek montowanych prefabrykatów powinien wynosić min. 30 dni.

Prefabrykaty powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z Dokumentami Wykonawcy, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń i defektów widocznych dyskwalifikujących oraz uniemożliwiających montaż.

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać zgodnie z PZJ opracowanym przez Wykonawcę wg pkt.5.1.1.1. i zatwierdzonym przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić sprawność sprzętu montażowego i stan prefabrykatów. Zbrojenie wykonane w celu połączenia prefabrykatu z betonem kapy wykonywanym na mokro powinno być wyprostowane i oczyszczone. Z powierzchni stykających się w zespoleniu z betonem wykonywanym na mokro należy oczyścić powierzchnię styku.

Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pkt. 2.

W trakcie montażu prefabrykatów powinny być spełnione warunki:

przewodzenie robót montażowych jest zabronione przy szybkości wiatru > 10 m/sek. oraz przy złej widoczności (zmierzch, mgła i pora nocna), jeżeli miejsce pracy nie jest zabezpieczone w oświetlenie o natężeniu światła co najmniej 50 luksów.

elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszek dopiero po ich zamontowaniu,

podnoszenie i przemieszczanie wraz z elementami prefabrykowanymi jednocześnie innych przedmiotów i ludzi jest zabronione (za wyjątkiem montażu „z kosza” mającego odpowiednie atesty lub dopuszczenie).

prawidłowość podwieszenia elementu na haku należy kontrolować po podniesieniu go na wysokość nie większą niż 0.50 m.

5.3 Uszczelnienie styku między deską gzymsową i betonem chodnika „na mokro” i między prefabrykatami

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Przed wykonaniem uszczelnienia między prefabrykatem gzymsowym i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy uformować szczelinę o szerokości 5 mm. Szczelinę można uformować np. przez włożenie przed betonowaniem zabudowy listwy ze styropianu bądź nacięcie betonu odpowiednią tarczą za pomocą szlifierek kątowych. Po usunięciu styropianu lub nacięciu szczelinę należy przedmuchać sprężonym powietrzem a następnie wypełnić kitem za pomocą urządzenia rekomendowanego przez producenta.

Powierzchnie stykowe prefabrykatów powinny być oczyszczone i, jeżeli producent kitu uszczelniającego tak wymaga, zagruntowane primerem należącym do Systemu. Styki między prefabrykatami należy uszczelniać w trakcie układania prefabrykatów, przez naniesienie warstwy kitu na całą powierzchnię stykową kolejnego elementu i dociśnięcie układanego prefabrykatu do poprzedniego. Następnie powierzchnie wokół szczeliny należy starannie oczyścić, usuwając nadmiar kitu. Dopuszcza się uszczelnienie styku po zabetonowaniu.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,

przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

6.2 Sprawdzenie prefabrykatów na budowie

Na placu budowy kontroli podlegają:

wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi.

ogólny wygląd prefabrykatu,

na zgodność z wymaganiami z Dokumentami Wykonawcy.

6.2.1. Tolerancje wymiarowe

Przyjmuje się, że wymiary sprawdza się po 28 dniach dojrzewania w temperaturze w granicach od 10°C do 30°C. Jeżeli jest to konieczne, należy przyjąć teoretyczne poprawki w celu uwzględnienia odchyłek wymiarów mierzonych w innych temperaturach, po innym okresie dojrzewania lub w innych warunkach podparcia.

Miejsca pomiarowe długości, wysokości, szerokości i grubości prefabrykatu oraz sposób pomiaru zwichrowania i prostokątności określa załącznik „J” do PN-EN 13369[3]. Tolerancje wymiarowe powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 2.

W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania prefabrykatów w Wytwórni.

6.2.2. Ogólny wygląd prefabrykatu

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, bez raków, uszkodzonych krawędzi, zagłębień.

Stan powierzchni powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tabelicy 2.

6.3 Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów gzymsowych i uszczelnienia spoin

Należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

dla pomiarów niwelacyjnych 1 mm,

dla pomiarów liniowych 0,1 %.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z Projektem technologicznym robót (opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera).

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów obejmuje:

a) wizualną ocenę jakości robót,

sprawdzenie szerokości spoin między prefabrykatami gzymsowymi (prefabrykaty należy montować w styk),

sprawdzenie prostoliniowości ułożenia prefabrykatów (Odchylenia mierzone łąką o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 3 mm)

niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia prefabrykatów (Odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm).

sprawdzenie uszczelnienia styku między deską gzymsową i betonem chodnika „na mokro” – należy skontrolować przygotowanie spoiny do wypełnienia (oczyszczenie) i wypełnienie – szczelina powinna być wypełniona na pełną głębokość

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr bieżący [m] gzymsu z desek prefabrykowanych.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót na podstawie wyników badań, inwentaryzacji geodezyjnej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

Podstawą dokonania odbioru Robót są następujące dokumenty:

Dziennik Budowy

dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami

uzasadnienie dokonanych zmian

dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania określonych Robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgodny na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy Robót.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania gzymsów prefabrykowanych z polimerobetonu obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- przygotowanie prefabrykatów do połączenia z betonem monolitycznym,
- zamontowanie prefabrykatów,
- uszczelnienie spoin,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie terenu.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 SST

1.D-M-00.00.00. Wymagania ogólne

2.M-12.01.03 Zbrojenie betonu stałą klasy A-IIIIN

10.2 Normy

3. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

- | | | |
|------|---------------|--|
| 4. | PN-B-30152 | Kity budowlane kauczukowe uszczelniające |
| 5. | PN-EN ISO 604 | Tworzywa sztuczne-Oznaczenie w³aciwoci przy ociskaniu |
| 6. | PN-EN ISO 178 | Tworzywa sztuczne – Oznaczenie w³aciwoci podczas zginania |
| 7. | PN-EN 12390-2 | Badanie betonu – Czêœæ 2: Wykonywanie i pielêgnacja próbek do badañ wytrzyma³ociowych |
| 8. | PN-EN 12390-3 | Badania betonu – Czêœæ 3: Wytrzyma³oœæ na ociskanie próbek do badania |
| 9. | PN-EN 12390-5 | Badania betonu – Czêœæ 5: Wytrzyma³oœæ na zginanie próbek do badania |
| 10. | PN-EN 14157 | Kamieñ naturalny – Oznaczenie odpornoci na ocieranie |
| 10a. | PN-ISO 37 | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczenie w³aciwoci wytrzyma³ociowych przy rozci³aniu |

10.3 Inne

11. Instrukcja ITB nr 194 – „Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach”, Warszawa

12. Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23:2005-Badanie odpornoci betonu na dzialanie mrozu wg PN-B-06250

M.14.01.04	DROBNE ELEMENTY STALOWE
M.14.01.04.11	KOTWY KAP
M.14.01.04.12	KOTWY DESEK GZYMSOWYCH

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów stalowych na obiektach mostowych, przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż elementów stalowych na obiektach mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

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 DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2 MATERIAŁY

Przewidziane na obiekcie elementy należy wykonać ze stali podanej na rysunkach lub odpowiednika. Do spawania użyć elektrod podanych w dokumentacji – dostosowanych do przyjętego materiału konstrukcyjnego łączonych elementów.

Inne gatunki stali mogą być zastosowane przez wytwórcę, za zgodą Inżyniera.

Do uszczelnienia izolacji w obrębie kotew, jeżeli dokumentacja projektowa tego wymaga, należy stosować podkładki gumowe o grubości podanej w dokumentacji projektowej.

3 SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

5 WYKONANIE ROBÓT

Montaż elementów stalowych na obiekcie należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera.

Elementy powinny być wykonane w wytwórni i gotowe dostarczone na budowę.

Wszystkie elementy nie wbudowane w beton należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez zastosowanie powłoki cynkowej.

Montaż elementów stalowych na obiekcie należy wykonać bardzo starannie dbając o zachowanie przewidzianej projektem geometrii. Odchyłki od geometrii nie powinny być dostrzegalne gołym okiem bez pomiaru.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość zamocowania elementów stalowych oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

7 OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest kilogram [kg].

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe,
- zamocowania kotew (przed ich zabetonowaniem),
- warsztatowe wykonanie elementów,
- montaż elementów,
- ochrona antykorozyjna.

Odbiór końcowy zakończony winien być wpisem do dziennika budowy

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1],

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje zakup materiałów, zapewnienie wszystkich wymaganych czynników produkcji, warsztatowe wykonanie, transport i montaż na obiekcie oraz ochronę antykorozyjną.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.

PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.

PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.

M.15.01.01	IZOLACJA CIENKA
M.15.01.01.11	IZOLACJA CIENKA WYKONYWANA NA ZIMNO

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem, przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie cienkiej izolacji powierzchni stykających się z gruntem, na obiektach mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w SST DM.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 DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju izolacji za zgodą Inżyniera.

2 MATERIAŁY

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem:

- roztwór asfaltowy do gruntowania betonu,
- roztwór asfaltowy do izolacji betonu.

Stosowane materiały powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie mostowym.

3 SPRZĘT

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym - według możliwości wykonawcy. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

4 TRANSPORT

Materiały bitumiczne można przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zalecenia ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót oraz projekt technologiczny, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty izolacyjne.

Zgodność z dokumentacją

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od dokumentacji technicznej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera, lub innych równorzędnych doradców.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz posiadania przez te materiały pozytywnej opinii Inżyniera.

5.2 Warunki wykonania izolacji

Roboty należy wykonywać w okresie o temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania.

5.3 Podłoże pod izolacją

- podłoże powinno posiadać założone w Dokumentacji Projektowej spadki, być równe czyste i suche,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp.,
- w momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy tak, aby powierzchnia betonu na głębokości do 4 mm zawierała bezwzględną ilość wolnej wody na porach nie większą od 2,5% objętości betonu, w przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiaskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza,
- wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą cementową. mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem asfaltowym wg PN-74/B-30175.

5.4 Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem – roztworem asfaltowym do gruntowania.

5.5 Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako kilkuwarstwową zgodnie z instrukcją stosowania.

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie warstwy izolacji może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej. Nakładanie kolejnej warstwy izolacji - po wyschnięciu poprzedniej.

6 KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Sprawdzaniu Robót izolacyjnych

podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania
- sprawdzenie jakości gruntowania
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach
- kontrola ilości warstw.

6.2 Opis badań

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

6.2.3. Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łąty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.4. niniejszej SST.

6.2.4. Sprawdzenie warunków przystąpienia do Robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z pkt. 5.3. SST.

6.3 Sprawdzenie prawidłowości wykonania Robót

Sprawdzenie należy wykonać wzrokowo dla każdej warstwy, kontrolując dla każdej z nich podane normy zużycia materiałów.

6.4 Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.3. są pozytywne - wykonanie Robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SST.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestarannego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest metr kwadratowy (m²) wykonanej izolacji.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych)

Podstawą do odbioru Robót są badania obejmujące:

- * sprawdzenie z Dokumentacją Projektową,
- * sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- * sprawdzenie podłoża pod izolację,
- * sprawdzenie warunków prowadzenia Robót,
- * sprawdzenie prawidłowości wykonanych Robót.

Do odbioru Robót wykonanych Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- * świadectwa dostaw materiałów,
- * protokół odbiorów częściowych,
- * zapisy w Dzienniku Budowy.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1],

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy (m²) izolacji według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie powierzchni betonu obiektu,

- zagruntowanie powierzchni betonu obiektu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą SST i Dokumentacją Techniczną,
- odpady, ubytki i straty materiałowe,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania
2. PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno

M.15.03.01	IZOLACJA GRUBA
M.15.03.01.11	IZOLACJA GRUBA Z PAPY ZGRZEWAJĄCEJ-JEDNOWARSTWOWA
M.15.03.01.12	IZOLACJA GRUBA Z PAPY ZGRZEWAJĄCEJ-DWUWARSTWOWA

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej, dla obiektów przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na ustroju nośnym obiektów mostowych. Roboty obejmują również ułożenie dodatkowej warstwy izolacji w pasmie krawężnika oraz ułożenie izolacji na ściance zapleczonej i 0,5 metrowego odcinka na płycie przejściowej.

Na powierzchni pod jezdnią, oraz na ściankach zaplecznych i płytach przejściowych stosuje się izolację jednowarstwową. Na powierzchni pomostu w pasmie krawężnika o szerokości 50 cm stosuje się izolację dwuwarstwową.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Papa termozgrzewalna – papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczona modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.

1.4.2. Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowlą przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentami Wykonawcy, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentami Wykonawcy.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE, lub dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej należy stosować następujące materiały:

papę termozgrzewalną,

środek gruntujący – asfaltowy lub żywice gruntujące,

piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

2.2.3. Papa termozgrzewalna

a) Wymagania ogólne

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS,
- plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm i być zgodna z zapisami punktu 1.4.1.

Zastosowana izolacja musi być odporna na temperaturę warstw wiążącej z asfaltu lanego.

Rodzaj izolacji powinien być dobrany stosowanie do pochyłości płyt pomostu obiektu, tak aby zastosowana izolacja uniemożliwiała powstawanie miejsc, z których woda nie może spłynąć (np. w wyniku pogrubień na zakładach izolacji arkuszowych).

b) Wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich

Należy stosować papę termozgrzewalną układaną w jednej warstwie.

Podstawowe wymagania dla papy termozgrzewalnej:

grubość arkusza ≥ 5 mm,

nasiąkliwość $\leq 1\%$ (m/m) wg PN-B 04615

siły zrywające przy rozciąganiu

-Wzdłuż ≥ 500 N

-W poprzek ≥ 500 N, wg PN-B 04615,

przyczepność do podłoża betonowego w 20°C $\geq 0,4$ MPa, procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-06 i PB-TM-22,

przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni do izolacji $\geq 0,5$ MPa, procedura badawcza IBDiM,

odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h, ≥ 100 °C, PN-B 04615.

Środki gruntujące należy stosować jako systemowe, zgodne z wymaganiami producenta papy.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

Wykonawca przystępujący do robót powinien dysponować sprzętem jak poniżej.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

piaskownicę

Wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu płyty pomostu przez piaskowanie należy usunąć z niej piasek i odpylić jej powierzchnię.

śrutownicę

Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.

hydromonitor lub lancę wodną

Czyszczenie betonu powinno odbywać się przy zastosowaniu hydromonitora lub lanc wodnych i być wykonywane pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

3.2.2. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

sprężarkę z filtrem olejowym

Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.

odkurzacz przemysłowy

Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

3.2.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

wałki malarskie lub szczotki dekarские

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

wałki malarskie lub gumowe grace

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.

wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

3.2.4. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

odkurzacz przemysłowy,

sprężarkę z filtrem olejowym,

miotłą ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuścić powierzchni podłoża.

3.2.5. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

palniki gazowe wielopłomieniowe

Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.

palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe

Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.

laski metalowe

Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.

butle z gazem

Do zasilania palników zaleca się stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszkankę propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

3.2.6. Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2 Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy, znak CE lub B.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać

w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

4.3 Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Roboty izolacyjne powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [27] oraz zgodnie z Zaleceniami [30].

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji dokumentację technologiczną zawierającą: Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem izolacji.

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentami Wykonawcy.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,

przygotowanie podłoża betonowego,

zagruntowanie podłoża betonowego,

ułożenie izolacji termozgrzewalnej,

roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów bitumicznych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa

od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej $+30^{\circ}\text{C}$, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów nie zatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nie przekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawiać stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuścić olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. gryków) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze $5-10^{\circ}\text{C}$, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C . Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników.

5.5 Przygotowanie powierzchni płyty betonowej do ułożenia izolacji

5.5.1. Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C . W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” [29].

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,

wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 2,0 MPa.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego $\varnothing 50$ mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m^2 izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814 [13],

podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień. Przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym, jeżeli producent nie podaje inaczej, za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,

podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,

podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:

w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,

w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm,

przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi,

podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:

10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,

5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni. W sąsiedztwie wpustów, sączków itp. podłoże należy wyrównać szlifierką kątową.

Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione powierzchnie należy wyrównać przy pomocy zapraw bezskurczowych, lub żywic.

5.5.2. Przygotowanie płyty ze świeżego betonu

Po akceptacji Inżyniera i projektanta istnieje możliwość przyspieszenia cyklu realizacji inwestycji dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odessaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną.

Gruntowanie żywicą należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonane w czasie od 4 do 8 godzin od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

5.6 Gruntowanie podłoża

5.6.1. Zasady gruntowania

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

5.7 Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

5.7.1. Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej należy wykonywać jako jednowarstwową, a w pasie krawężnika należy układać dwie warstwy izolacji, traktując drugą warstwę jako ochronną o grubości min. 3 mm.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”).

5.7.2. Układanie izolacji właściwej

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym

wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwają się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Należy zwrócić szczególną uwagę podczas przyklejania końcówki arkusza.

Jeżeli producent nie podaje inaczej, poszczególne arkusze papy łączą się ze sobą na zakład:

poprzeczny (równoległe do długości arkusza papy) o szerokości 10 cm,

podłużny (równoległe do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejenia w jednym miejscu 4 arkuszy, należy z góry wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji

Miejsca zakończeń i wywinieć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebiegów izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

5.7.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia

i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

5.8 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentami Wykonawcy. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6 KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,

przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

nr produktu,

stan opakowań materiału,

warunki przechowywania materiału,

datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach 1-3.

6.3 Badania w czasie robót

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041) [30].

Kontrola wykonania robót obejmuje:

sprawdzenie przygotowania podłoża,

kontrolę wykonania warstwy gruntującej,

kontrolę wykonania izolacji właściwej.

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 4.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,

przy zastosowaniu żywiczych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywiczych środków gruntujących).

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w załącznikach 5 i 6.

6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

równość układania arkuszy i szerokość zakładów,

wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,

prawidłowość sklejenia krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy -masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,

stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża,

pryczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m². Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m² izolowanej powierzchni.

Można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i -ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,

metoda „pull-off”: polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiaru należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tabelicy 5.

Tablica 5. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
-----	---------------------------	---

1	6 – 10	0,7
2	10 – 14	0,6
3	14 – 18	0,5
4	18 – 22	0,4
5	22 – 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych wg wzorca zamieszczonego w załączniku 8.

6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

niedoklejenie arkuszy na krawędziach,

pęcherze pod izolacją,

uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest 1 m² (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,

zagruntowane podłoże betonowe,

ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1],

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy (m²) izolacji według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest cena uśredniona dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje techniczne (SST)

1. DM.00.00.00. Wymagania ogólne

10.2 Normy

- | | | |
|----|---------------|--|
| 2. | PN-B-04615 | Papy asfaltowe i smo ³ owe. Metody badań |
| 3. | PN-EN 12311-1 | Elastyczne wyroby wodochronne. Czę ² o ² æ 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Okre ² o ² ælanie w ³ o ² æciwo ² æci mechanicznych przy rozci ¹ ganiu |
| 4. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mi ² o ² æknienia. Metoda pier ² o ² æci ¹ i kula |
| 5. | PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury ³ o ² æmiwo ² æci metod ¹ Fraassa |
| 6. | PN-EN 1767 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni |

- | | | |
|-----|----------------------|---|
| 7. | PN-B-24620 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno |
| 8. | PN-EN ISO 9029:2005P | Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna |
| 9. | PN-EN ISO 2431 | Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych |
| 10. | PN-C-89085.03 | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej) |
| 11. | PN-C-89085.06 | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości |
| 12. | PN-C-81400:1989 | Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport |
| 13. | PN-B-01814 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych |

10.3 Inne dokumenty

- | | | |
|-----|---------------------------------|--|
| 14. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 | Badanie grubości arkusza |
| 15. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 | Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnowę papy |
| 16. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 | Badanie przesiłkiwości papy |
| 17. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 | Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu |
| 18. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 | Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”) |
| 19. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 | Pomiar przyczepności przez odrywanie |
| 20. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 | Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez cecinanie |
| 21. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 | Badanie sedymentacji roztworów asfaltowych |
| 22. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 | Badanie wytrzymałości na cecinanie styków arkuszy papy |
| 23. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 | Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego |
| 24. | Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 | Badanie lepkości |
| 25. | Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 | Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych |
26. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
27. Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000
28. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998
29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)
30. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Protokoły wykonania robót izolacyjnych

ZALĄCZNIK NR 1

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu.....

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ASFALTOWEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:

Termin wykonania prac:

Nazwa materia ³ u (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materia ³ ów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją ¹⁾)	
Stan opakowania ²⁾ :	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Wygl ¹ d zewn ^ê trzn ²⁾ :	
barwa	
zawiesina	[] tak [] nie
osad	[] tak [] nie
zanieczyszczenia	[] tak [] nie
Konsystencja	
Inne	
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK NR 2

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ŻYWICZNEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materia ³ u (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materia ³ ów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją ¹⁾)	
Stan opakowania ²⁾ :	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Konsystencja	
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	
Inne	
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejsowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZALĄCZNIK NR 3

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁÓW IZOLACJI ARKUSZOWYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materia ³ u (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materia ³ ów z partii	
Ilość materia ³ u wbudowanego	
Numer dostawy	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracj ¹⁾)	
Wygl ¹ d zewnętrzny ²⁾ :	
dziury	[] tak [] nie
za ³ amania	[] tak [] nie
krawędzie	[] równe [] nierówne
stan roz ³ ożenia posypki	[] równomierne [] nierównomierne
inne	
Sklejenie papy w rolce ²⁾	[] tak [] nie

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK NR 4

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna <input type="checkbox"/> w normie <input type="checkbox"/> poza norm ¹⁾	
Czystość podłoża ¹⁾	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża ¹⁾	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża ¹⁾ (mm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość maksymalna <input type="checkbox"/> w normie <input type="checkbox"/> poza norm ¹⁾	
Równość podłoża ¹⁾	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża ¹⁾	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data	Godzina
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK NR 5

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI ASFALTOWYMI

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materia ³ u	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygl ¹ d zewnętrzny ¹)	
barwa czarna	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
powierzchnia matowa	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Brudzenie skóry przy dotyku ¹)	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Inne np. przebarwienia, szkliste strefy	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Jakość zagruntowanego pod ³ o ³ ła:	<input type="checkbox"/> spe ³ nia wymagania <input type="checkbox"/> nie spe ³ nia wymaga ³ ń (kwalifikuje się do poprawek)

¹) – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK NR 6

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI ŻYWICZNYMI

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materia ³ u	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygl ¹ d zewnętrzny ¹)	
powierzchnia lekko b ³ yszcz ¹ ca	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Brudzenie skóry przy dotyku ¹)	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Posypka piaskiem ¹)	
roz ³ o ³ zenie	<input type="checkbox"/> równomierne <input type="checkbox"/> nierównomierne
wklejenie	<input type="checkbox"/> mocne <input type="checkbox"/> s ³ abe
Jakość zagruntowanego pod ³ o ³ a:	<input type="checkbox"/> spe ³ nia wymagania <input type="checkbox"/> nie spe ³ nia wymaga ³ (kwalifikuje się do poprawek)

¹) – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ZAŁĄCZNIK NR 7

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANIA IZOLACJI ARKUSZOWYCH

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materia ³ u (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność ¹⁾ metod ¹ pull-off [MPa]	wyniki wg za ³ icznika nr wartość średnia wartość minimalna [] przy temp. 8°C [] przy temp. 22°C [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
metod ¹ odrywania paska	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Technika aplikacji	
Wygl ¹ d zewnętrzny ¹⁾	
barwa	[] jednolita [] niejednolita
niedoklejenia	[] tak [] nie
pęcherze	[] tak [] nie
pęknięcia	[] tak [] nie
fa ² dy	[] tak [] nie
inne	
Szerokość zak ³ adów wynosi ¹⁾	
poprzeczny (równoległe do d ³ ugości arkusza) 8 cm	[] tak [] nie
pod ³ u ³ ny (równoległe do szerokości arkusza) 15 cm	[] tak [] nie
Pomiar szerokości wyp ³ ywu z zak ³ adu ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Jakość na ³ o ³ onej pow ³ oki:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymaga ³ (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ZAŁĄCZNIK NR 8

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzina	Silne promieniowanie słoneczne	Zachmurzenie	Opad atmosferyczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr2)								
1 załącznik nr2)								
1 załącznik nr2)								

Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

¹⁾ – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

²⁾ – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

M.15.04.03 NAWIERZCHNIA NA KAPACH

M.15.04.03.11 NAWIERZCHNIA NA KAPACH Z ŻYWIC EPOKSYDOWO POLIURETANOWYCH

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem nawierzchni na kapach obiektów inżynierskich przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja 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 zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni układanych na górnej powierzchni kap.

Nawierzchni nie należy układać na krawężnikach, ani na spoinie między krawężnikiem i zabudową chodnikową/gzymśową.

Kolor i grubość nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Izolacjonawierzchnia - powłoka o grubości min 5 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentami Wykonawcy. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną oraz odpowiednie deklaracje zgodności.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacjonawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.2.2. Stosowane grubości izolacjonawierzchni

Należy stosować izolacjonawierzchnię na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu.

Na górnych powierzchniach chodnika należy zastosować izolacjonawierzchnię o grubości min. 5 mm.

Grubość izolacjonawierzchni powinna być dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału i projektowanego obciążenia ruchem i powinna być zgodna z zaleceniami producenta.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Zastosowana izolacja nawierzchnia powinna być elastyczną powłoką stanowiącą jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną. Powłoka musi mieć przeznaczenie na powierzchnie betonowe narażone na bezpośrednie oddziaływanie warunków atmosferycznych i obciążenie mechaniczne ruchem pieszych i ruchem rowerowym.

2.2.3. Materiały do wykonywania izolacji nawierzchni

2.2.3.1. Spoiwo

Należy stosować izolację nawierzchnię elastyczną o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym.

Należy stosować izolację nawierzchnię, która zgodnie z rekomendacją producenta jest przeznaczona odpowiednio na podłoże betonowe.

2.2.3.2. Kruszywo

Do wykonania izolacji nawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Zaleca się stosowanie kruszyw kwarcowych suszonych ogniowo o uziarnieniu 0,4 mm do 0,8 mm.

Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacji nawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacji nawierzchni.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać ¼ grubości układanej warstwy.

Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacji nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii.

Piaski kwarcowe do wykonywania izolacji nawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01 [4].

2.2.3.3. Wymagania dla utwardzonej izolacji nawierzchni

Wymagania dla utwardzonej izolacji nawierzchni podano w tabelicy 1

Tabela 1 Właściwości izolacji nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Właściwość	Jedn.	Wymagania	Metody badań według
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	≥2,0 ≥1,5	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 [9] lub PN-EN 1542[6]
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥90	Procedura IBDiM PB-TM-X5 [7]
Stan powierzchni betonu pokrytej powłoką po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2°C/+18±2°C	–	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13[8]
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2°C/+18±2°C	MPa	≥1,8	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 [9] lub PN-EN 1542[6]
Ścieralność	mm ³ /5000 mm ²	≤12500	PN-EN 1338 [2]
Wskaźnik szorstkości	SRT	≥65	PN-EN 1436+A1:2008E [3]

*) Nie ma konieczności badania w przypadku stosowania posypki piaskowej

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża betonowego Wykonawca powinien zastosować:

piaskownicę

śrutownicę

Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzac przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.

sprężarkę śrubową z filtrem olejowym

Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacionawierzchni do podłoża.

odkurzac przemysłowy

Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

3.2.2. Sprzęt do nakładania izolacionawierzchni

Do nakładania izolacionawierzchni Wykonawca powinien stosować:

wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,

pędzle,

walki malarskie,

szpachle zębate,

gumowe grace,

packi tynkarskie

sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne)

3.2.3. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacionawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

termometr do pomiaru temperatury powietrza

termometr do pomiaru temperatura podłoża

termometr do pomiaru temperatury materiałów

higrometr

aparatus „pull-off”

wilgotnościomierz

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2 Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania izolacionawierzchni

Materiały do wykonywania izolacionawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

nazwę i adres producenta,

nazwę wyrobu,

oznaczenie,

datę produkcji,

masę netto,

termin przydatności do użycia,

informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub numer odpowiedniej normy

informację o proporcji mieszania,

sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 [5] w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadowało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Izolacionawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [10].

5.2 Zasady wykonywania robót

Izolacionawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z Dokumentami Wykonawcy, określającymi rodzaj podłoża, rodzaj materiałów, wymaganą jakość wykonania.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,

przygotowanie podłoża,

ułożenie izolacionawierzchni,

roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentów Wykonawcy lub wskazań Inżyniera:

ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu został zamieszczony w Załączniku 1.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów powinien wykonać pole referencyjne izolacionawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacionawierzchni,

określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,

ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,

ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacionawierzchni:

przygotowanie podłoża

zagruntowanie podłoża

wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacionawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokóle ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacionawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkt.6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacionawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokóle pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

5.4 Ogólne warunki prowadzenia robót

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy

przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacionawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia i podłoża powinna być wyższa od +8°C, a dla niektórych +10°C (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać +30°C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacionawierzchni gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność względna powietrza powinna wynosić co najmniej 50% i nie więcej niż 80%.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Uwaga:

Stosowane do wykonywania izolacionawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku 4. W Załączniku 6 podano temperatury punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza.

5.5 Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacionawierzchni

5.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacionawierzchni

Podłoże należy przygotować ściśle wg zasad określonych przez producenta w karcie technicznej materiału. Jeżeli producent nie podaje inaczej należy stosować zasady podane poniżej.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania:

Wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż:

wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w Dokumentach Wykonawcy,

Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 [6] średnio nie mniej niż 2,0 MPa,

Podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche, jeżeli producent nie podaje inaczej, należy przyjąć beton o wilgotności nie większej niż 4% ; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowe) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,

Podłoże czyste - powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Podłoże gładkie - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm, w przypadku występowania nierówności elementy wystające należy zeszlifować, a zagłębienia wypełnić materiałem naprawczym kompatybilnym z materiałem izolacji nawierzchni rekomendowanym przez jej producenta,

Szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm:

Opis pomiaru szorstkości metodą wypełnienia piaskiem

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm,

menzurka o pojemności 100 cm³,

drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,

przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru:

Na powierzchni betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm³ (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni.

Szorstkość należy określić ze wzoru:

$$S = 40V/\pi d^2 \text{ [mm]}$$

Gdzie:

V - objętość piasku w cm³

d - średnica koła w cm

Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm.

- Podłoże równe - szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowany klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

Na nowych płytach betonowych układanie izolacji nawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych (jeżeli z jakiegoś powodu izolacja nawierzchni nie będzie układana bezpośrednio po stwardnieniu płyty), należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C).

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne

o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.

5.6 Wykonanie izolacionawierzchni

Roboty związane z wykonywaniem izolacji-nawierzchni powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacionawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacionawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pkt.2.2.3.2.

Izolacionawierzchnia powinna być barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu. Kolor powinien być zgodny z PFU i Dokumentami Wykonawcy oraz uzgodniony z Inżynierem i Zamawiającym.

Izolacionawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej
- warstwy podstawowej
- warstwy zamykającej

Niezależnie od poniższych zaleceń, ilość i parametry warstw powinien być zgodne z wytycznymi producenta.

5.6.1. Warstwa gruntująca

Przygotowane podłoże betonowe należy zagruntować w jednej lub dwóch warstwach. Kolejne warstwy materiału gruntującego zwykle można nakładać po upływie 24 godz. W temp. +20 °C. W przypadku układania 2 warstw lub dłuższego czasu oczekiwania (od 5 do 7 dni) na ułożenie drugiej warstwy, pierwsza warstwa powinna być natychmiast po ułożeniu posypana suchym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 mm do 0,7 mm. Pierwsza warstwa powinna być nałożona wałkiem lub pędzlem, a następnie wtarta w podłoże szczotką z twardym włosiem. Jeżeli okaże się niezbędne nałożenie drugiej warstwy, należy nanosić ją wałkiem, szczotką lub pędzlem.

Na nałożoną warstwę można wchodzić po upływie 24 godz. Pełną wytrzymałość mechaniczną materiał uzyskuje zwykle po upływie 7dni.

5.6.2. Warstwa podstawowa

Zagruntowaną powierzchnię po upływie 24 godzin w temperaturze +20 °C można pokrywać materiałem podstawowym – epoksydowo-poliuretanowym wymieszanym z piaskiem kwarcowym w odpowiedniej proporcji (zwykle 1:1). Materiał można nanosić przez szpachlowanie lub natrysk niskociśnieniowy. Aplikację natryskiem należy wykonać wg zaleceń Producenta. W przypadku układania ręcznego materiał należy rozprowadzić równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe do zachowania grubości warstwy lub szpachli ząbkowanej, o głębokości zębów zależnej od wymaganej grubości warstwy. Grubość warstwy powinna być kontrolowana grzebieniem podczas nakładania tak, aby minimalna grubość warstwy odpowiadała wielkościom przyjętym w Dokumentach Wykonawcy. Po rozłożeniu należy natychmiast wyrównać powierzchnię wałkiem okolcowanym dodatkowo odpowietrzając mieszankę. Świeżo wykonaną powłokę należy posypać ogniowo suchym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu od 0,4 mm do 0,7 mm. Materiał powinien być наносzony w jednej warstwie. Jeżeli Producent dopuszcza nakładanie materiału w dwóch warstwach, to pierwszą warstwę należy posypać suchym ogniowo piaskiem kwarcowym o uziarnieniu od 0,4 mm do 0,7 mm, a niezwiązane ziarna piasku dokładnie usunąć.

Elementy obiektu, na których prowadzone są prace związane z układaniem powłoki powinny być odgrudzone, aby uniemożliwić wstęp osobom niezatrudnionym bezpośrednio przy układaniu powłoki aż do czasu jej utwardzenia. Na ułożoną powłokę można wchodzić po około 12 godzinach. Całkowite obciążenie chemiczne i mechaniczne powłoki następuje po jej całkowitym utwardzeniu, t.j. po około 48 godzinach.

5.6.3. Warstwa zamykająca

Jeżeli Producent tak przewiduje, powłokę można pokryć warstwą zamykającą należącą do Systemu.

5.7 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne Dokumentami Wykonawcy. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.8 Warunki gwarancji

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej izolacionawierzchni, zawierający:

ocenę wizualną stanu izolacionawierzchni,

ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest izolacionawierzchnia,

w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu) do wykonania poprawek kwalifikują się izolacionawierzchnie, na tych elementach konstrukcji, na których występują:

jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,

w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych powinny być spełnione warunki podane w tabeli 5.

Tabela 5 Ocena przyczepności izolacionawierzchni badana metoda „pull-off” wg PN-EN 1542:2000 [6]

Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	beton:	
	- wartość średnia	≥ 1,6 MPa
	- wartość pojedynczego wyniku	≥ 1,2 MPa
	stal:	≥ 2,8 MPa

W przypadku wystąpienia uszkodzeń izolacionawierzchni przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań

wykonanej izolacionawierzchni. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

6.2 Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,

przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

w razie potrzeby lub wątpliwości należy wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

nr produktu,

stan opakowań materiału,

warunki przechowywania materiału,

datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w Załącznikach 2A i 2B.

6.3 Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

badanie przygotowania podłoża,

kontrolę wykonania warstwy gruntującej,

kontrola wykonania izolacionawierzchni.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),

kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,

kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pkt.5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w Załączniku 3.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

6.3.3. Kontrola wykonania izolacionawierzchni

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m² na zgodność z zaleceniami producenta,

wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie.

Przyczepność izolacionawierzchni do podłoża:

Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni izolowanej mniejszej od 1000 m² należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m² izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metoda „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej \varnothing 50 mm, naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej podanej w tabeli 3.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tabeli 3 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie och stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacionawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół. Przykład protokołu podano w Załącznikach 5A i 5B.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest 1 m² (metr kwadratowy) ułożone izolacionawierzchni danej grubości.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacionawierzchni,

zagruntowane podłoże betonowe.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

prace przygotowawcze i pomiarowe,

dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,

przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,

nałożenie wszystkich warstw powłoki danej grubości,

pielęgnację powłoki,

wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,

zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,

wykonanie badań,

uporządkowanie miejsca robót.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00. Wymagania ogólne

10.2 Normy

2. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe-Wymagania i metody badań
3. PN-EN 1436+A1:2008E Materiały do poziomego oznakowania dróg-Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
4. BN-80/6811-01 Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania.
5. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
6. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów.

10.3 Inne dokumenty

7. Procedura IBDiM nr PM-TM-X5 Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
8. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/13 Ocen stanu powłoki(lub wyprawy) ochronnej po próbie mrozoodporności
9. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie
10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)

WZORY PROTOKOŁÓW DLA ROBÓT DOTYCZĄCYCH UKŁADANIA IZOLACJONAWIERZCHNI

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Załącznik Nr 1

Kontrakt nr

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA IZOLACJONAWIERZCHNI — USTALENIA TECHNOLOGICZNE

Obiekt:

Inżynier:

Projektant:

Wykonawca:

Laboratorium:

Osoby odpowiedzialne:

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIENI
	Inspektor nadzoru	
	Kierownik budowy	

USTALENIA:

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie pod ³ o ₂ a: betonowego stalowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne hydrodynamiczne usuwanie betonu oczyszczenie pod ³ o ₂ a: piaskowanie hydropiaskowanie oerutowanie inne:
Zabezpieczenie powierzchniowe		izolacionawierzchnia: rodzaj: materia ³ gruntuj ¹ cy: materia ³ nawierzchniowy: piasek:
Inne roboty:		

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	NUMER APROBATY	ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:

RODZAJ TECHNOLOGII	WYMAGANIA					
	temp. powietrza	temp. podłoga	temp. materiałów	wilgotność powietrza	temp. punktu rosy	inne:

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK
Termometr do pomiaru temperatury powietrza	
Termometr do pomiaru temperatury podłoża	
Termometr do pomiaru temperatury materiałów	
Higrometr	
Wilgotnościomierz	
Aparat „pull-off”	
Inne:	

WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:

RODZAJ. SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Załącznik Nr 2A

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materia ³ u (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materia ³ ów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją ¹⁾)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kołucha ²⁾ .	[] tak [] nie
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdzia ³ faz ²⁾	[] tak [] nie

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Wtr ¹ cenia ²	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Kolor ²	<input type="checkbox"/> zgodny z dokumentacj ¹ <input type="checkbox"/> niezgodny z dokumentacj ¹
Inne	
piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
inne kruszywa wg PN-96/B-11112	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Uwagi	

¹) – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²) – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Załącznik Nr 2B

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU DO IZOLACJONAWIERZCHNI¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materia ³ u (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materia ³ ów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją ¹⁾)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kołucha ^{2), 3)}	[] tak [] nie
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdzia ³ faz ²⁾	[] tak [] nie

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Wtr ¹ cenia ²	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Kolor ²	<input type="checkbox"/> zgodny z dokumentacj ¹ <input type="checkbox"/> niezgodny z dokumentacj ¹
Inne	
Czy posypka spe ³ nia wymagania normy ²	Wyniki bada ³ zawiera za ³ cznik nr
piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
inne kruszywa wg PN-96/B-11112	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Uwagi	

¹) – należy wypełniać dla ka³dej partii materia³ów

²) – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzy³zykiem [x]

³) – nie dotyczy materia³ów o spoiwie cementowo-polimerowym

Miejscowo³o³e i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Załącznik Nr 3

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Czystość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża ¹⁾ (mm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość maksymalna [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Równość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data	Godzina
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Załącznik Nr 4

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzina	Silne promieniowanie słoneczne	Zachmurzenie	Opad atmosferyczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoga [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr ²⁾								
2 załącznik nr ²⁾								
3 załącznik nr ²⁾								
4 załącznik nr ²⁾								
Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody								

¹⁾ – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

²⁾ – załącznik nr zawiera szkic działki

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoga			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Załącznik Nr 5A

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANEJ IZOLACJONAWIERZCHNI

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materia ³ u (rodzaj)	
Producent	
Przyczepnoce ^æ [MPa]	wyniki wg za ³ cznika nr warto ^æ e ce ^æ rednia warto ^æ e minimalna [] spe ³ nia wymaganie [] nie spe ³ nia wymagania
Wyg ¹ d ¹)	
smugi	[] tak [] nie
widoczne szwy	[] tak [] nie
przerwy robocze	[] tak [] nie
rysy, p ^æ kni ^æ cia	[] tak [] nie
sfa ³ dowania	[] tak [] nie
p ^æ cherze	[] tak [] nie
sp ³ yni ^æ cia	[] tak [] nie
kolor	[] jednolity [] niejednolity [] zgodny z dokumentacj ¹ [] niezgodny z dokumentacj ¹
Posypka uszorstniaj ¹ ca ¹)	
roz ³ o ^æ enie	[] r ³ wnomierne [] nier ³ wnomierne
wklejenie	[] mocne [] s ³ abe
Grubo ^æ e ce ^æ rednia [mm] ¹)	poszczeg ³ lne wyniki zawiera za ³ cznik nr [] spe ³ nia wymaganie [] nie spe ³ nia wymagania
Jako ^æ e na ³ o ^æ onej pow ³ oki	[] spe ³ nia wymagania

<input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

Załącznik Nr 5B

KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)

Lp.	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	Wytrzymałość na odrywanie	Pomiar grubości powłoki	Inne

Załącznik Nr 6

TEMPERATURA PUNKTU ROSY

Temperatura powietrza [°C]	Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza										
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,46	+5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	+3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	25,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11

M.16.01.03	ODWODNIENIE izolacji
M.16.01.03.11	DRENAŻ Z KRUSZYWA OTOCZONEGO ŻYWICĄ TYP 1

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odwodnienia izolacji obiektów inżynierskich przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu sączków odprowadzających wodę z izolacji wraz z odpowiedniej długości drenażem (rozstaw sączków wzdłuż obiektu mostowego) na płycie ustroju niosącego dla obiektów mostowych. Drenaż powinien zostać wykonany z kruszywa otoczonego żywicą oraz z geowłókniny, odpowiednio wg dokumentacji projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Geowłóknina – materiał wytwarzany z włókien poliestrowych, gwarantujący wysokie parametry wytrzymałościowe oraz odporność na działanie wysokiej temperatury i lepiszczce bitumiczne.

1.4.2. Dren składa się z paska geowłókniny zabezpieczonego warstwą jedno-frakcyjnego grysłu otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej. Dren wykonany na powierzchni hydroizolacji powinien przecinać te obszary, w których może gromadzić się woda. Przynajmniej z jednej strony drenu pasek geowłókniny należy wpuścić do rury sączka tak, aby jego koniec znajdował się co najmniej 15 cm poniżej najniższego punktu hydroizolacji na trasie drenu. Geowłóknina dzięki właściwościom kapilarnym łatwo nasiąka wodą i z chwilą całkowitego nasycenia pasek następuje samoczynnie ściekanie wody do rury spustowej. Dren umożliwia usunięcie wody również z miejsc gdzie tworzą się jej zastoiska. Warstwa ochronna grysłu zabezpiecza pasek geowłókniny przed nasyceniem go gorącą masą bitumiczną w czasie układania nawierzchni na obiekcie, a ponadto stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar przeciekającej wody.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” p. 1.5.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych.

Urządzenia odprowadzenia wód opadowych z obiektów mostowych powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie zwanym dalej Rozporządzeniem.

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST.

2.2.2. Wymagania ogólne

Należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aktualną normę lub aprobatę techniczną. Jeżeli dokumentacja projektowa nie podają inaczej, do odwodnienia izolacji można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

2.2.3. Materiały do wykonania drenu z kruszywa

Masę drenażową należy wykonać z kruszywa mineralnego frakcji 8/12 otoczonego żywicą epoksydową.

2.2.4. Materiały do wykonania drenu z geowłókniny

Do wykonania drenu z geowłókniny należy użyć następujących materiałów:

grys bazaltowy lub granitowy frakcji 8/12 mm klejony żywicą epoksydową,

włóknina,

kompozycja epoksydowa wykonana z następujących składników:

- żywica epoksydowa
- utwardzacz
- alkohol benzynowy

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Sączki i drenaże należy montować ręcznie.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

„Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Wykonawcy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania Robót nie mogą powodować zanieczyszczenia materiałów i wyrobów, obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.”

4.2 Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

4.2.1. Transport materiałów do wykonania drenu z kruszywa

Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem. Transport kruszywa wg SST M. 13.00.00.

4.2.2. Transport materiałów do wykonania drenów z geowłókniny

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

5.2 Wymagania ogólne robót

Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [16].

Wykonanie drenów według poniższej SST obejmuje ułożenie drenów podłużnych wzdłuż osi odwodnienia oraz wypuszczenie drenażu na płytę przejściową

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,

wykonanie drenów

roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,

wytyczyć przebieg drenów,

dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów.

5.4 Układanie drenów

Ułożenie drenu z masy drenażowej z kruszywa polega na wymieszaniu kruszywa z żywicą epoksydową i utwardzaczem w odpowiednich proporcjach i ułożeniu masy wewnątrz rowka w warstwie wiążącej, wykonanego przy użyciu listwy założonej w trakcie jej układania. Ilość żywicy w stosunku do kruszywa należy dobrać doświadczalnie tak, aby uzyskać sklejenie poszczególnych ziaren kruszywa minimalną ilością żywicy. Należy uzyskać jak największą objętość porów między ziarnami kruszywa, którymi gotowy dren prowadzić będzie wodę.

Dren z geowłókniny wykonywany jest z kilku warstw paska włókniny kapilarnej o szerokości 30 mm i grubości łącznej około 5 mm. Tkaninę należy ciąć wzdłuż przeszycia, aby ułatwione było podciąganie wody przez tkaninę. Pasek geowłókniny ułożony wzdłuż rowka (załamania odwrotnych spadków poprzecznych płyty pomostu) należy doprowadzić do sączków. Pasek geowłókniny należy przykryć drenem podłużnym wykonanym z grysów bazaltowych sklejonych żywicą epoksydową. Szerokość drenu zastosować zgodnie z dokumentacją projektową. Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa. Przed ułożeniem warstwy wiążącej włókninę należy nasączyć wodą z domieszką płynu do mycia naczyń, aby nie nastąpiło nasycenie geowłókniny asfaltem i zapewniona została tym samym drożność drenażu.

5.5 Zasady bhp

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

5.6 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Elementy składowe sączka powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do montażu po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych odwodnienia izolacji w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,

skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Kontrola w trakcie wykonywania robót

Kontrola robót powinna obejmować:

sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową i SST,

sprawdzenie materiałów,

sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,

sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

6.3.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową i SST,

6.3.2. Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z aprobatami technicznymi, SST i pktem 2.

6.3.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.

W przypadku drenu należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia go do wnętrza sączka oraz mocowanie drenu do izolacji.

6.3.5. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wlanie wody do drenu podłużnego. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków. Należy skontrolować, czy nie występuje zamakanie konstrukcji w miejscu zamontowania sączka.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu. Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest:

Jednostką obmiarową jest m (metr) drenażu z kruszywa otoczonego żywicą.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

oczyszczenie powierzchni izolacji,

ułożenie drenów podłużnych,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przyklejenie drenu do izolacji,
- wprowadzenie końcówki drenu na płytę przejściową,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.

W skład ceny jednostkowej każdego z elementów wchodzi również wykonanie projektu roboczego odwodnienia.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej.

9.3 Częściowa rozliczenie robót

Rozliczenie częściowe może odbyć się po wykonaniu części pozycji wskazanych w punkcie 9.2 zgodnie z rozbiem cenowym, które Wykonawca przedstawi Inżynierowi kontraktu do akceptacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje techniczne (SST)

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne

Normy

2. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu

3. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
4. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
5. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów
6. PN-EN ISO 527-2:2012/Ap1:2013-09E Tworzywa sztuczne – Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.
7. DIN 53505 Prüfung von Kautchuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)

10.2 Inne

8. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-23. Oznaczenie odporności na wysoką temperaturę drenów o szkieletcie z polietylenu z filtrem poliestrowym
9. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-24. Oznaczenie wytrzymałości na ścislenie elementów o strukturze komórkowej wykonanych z elastomerów lub tworzyw sztucznych
10. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
11. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
13. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
14. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97. Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
15. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
17. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBdiM „Transprojekt” Warszawa, 2002 r.

M.18.01.03	UCIĄGLENIE NAWIERZCHNI SIATKAMI POLIMEROWYMI
M.18.01.03.11	UCIĄGLENIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ Z ZASTOSOWANIEM POLIMEROWYCH SIATEK ZBROJĄCYCH

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowej, przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie uciągnięcia nawierzchni asfaltowej w miejscu dylatacji obiektów mostowych za pomocą siatki polimerowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” i podanymi poniżej:

Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi.

Pozostałe użyte w niniejszej Specyfikacji określenia są zgodne z określeniami podanymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

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 w SST DM.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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Geosiatki powinny posiadać stosowne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Zalecane jest aby Wykonawca przedstawił wyniki badań producenta dla zakupionej partii wyrobu, potwierdzające zgodność z wymaganiami SST.

Siatka zbrojąca

Siatki powinny być wykonane z włókien poliestrowych, szklanych lub węglowych, zespolonych w płaskie podłużne sploty, przeplatane w węzłach siatki. Włókna tworzące siatkę powinny być podane wstępnej impregnacji żywicami, a następnie pokryte asfaltem modyfikowanym. Nie dopuszcza się konstrukcji z węzłami sztywnymi powstałymi przez rozciągnięcie perforowanych pasm polimeru lub zgrzewanych w węzłach.

Zastosowana geosiatka powinna gwarantować uzyskanie właściwego połączenia między warstwami. Ocenę jakości połączenia należy dokonać na podstawie wytrzymałości na ścinanie – wymagana minimalna wartość 1,3 MPa.

Tabela 1. Wymagania dla geosiatek zbrojących

Właściwości	Jedn.	Wymagania
-------------	-------	-----------

Wytrzymałość na rozciąganie pasma wyrobu *) (wzdłuż / wszerz), co najmniej	kN/m	≥ 50 / 50
Wydłużenie przy zerwaniu *) (wzdłuż / wszerz), nie więcej niż:	%	≤ 12,0 / 12,0
Wielkość oczka, co najmniej	mm	20 x 20
Powłoka geosiatki		asfalt modyfikowany
Odporność termiczna:	°C	min. do temp. 220°
Masa powierzchniowa	g/m ²	≥200
Stosunek powierzchni otworów do całkowitej powierzchni siatki	%	≥75
*) Metoda badań wg PN-EN ISO 10319		

Geosiatka może być składowana na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięta na tuleję lub rurę w wodoszczelnej nieuszkodzonej folii, którą należy zdejmować przed momentem wbudowania.

Rolki geosiatki należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie owiniętych folią przez okres nie dłuższy niż jeden tydzień.

Przy składowaniu geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

Elastomerowa taśma dylatacyjna

Cechy jakim powinna odpowiadać dylatacja:

- zapewniać wymaganą swobodę przemieszczeń,
- być stabilna,
- poddawać się siłom poziomym i pionowym,
- zapewniać szczelność.

Dylatacja powinna posiadać aktualną aprobatę techniczną IBDiM lub inne świadectwo dopuszczające do stosowania w budownictwie mostowym.

Wytrzymałość na rozciąganie taśm wg normy PN-EN ISO 527-1 powinna wynosić co najmniej 13 MPa, a wydłużenie względne przy zerwaniu wg powyższej normy co najmniej 300%. Poza tym taśmy powinny być odporne na sztuczne starzenie, działanie niskich temperatur i działanie bitumu.

Papa zgrzewalna

Wymagania odnośnie papy zgrzewalnej zawarto w SST M.15.03.01.

Asfaltowa taśma samoprzylepna

Cechy jakim powinna odpowiadać asfaltowa taśma samoprzylepna:

- elastyczna
- odporna na nacisk oraz wysokie temperatury

- dobra przyczepność do podłoży mineralnych

Informacje uzupełniające

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczanych geosiatek była umieszczona etykieta zawierająca m.in. poniższe dane:

typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;

parametry zaopatrzeniowe;

informację, iż wyrób posiada ważny indywidualny Certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych i jego numer względnie Aprobata Techniczną.

Emulsja asfaltowa

Do wykonania skropienia pod ułożenie geosiatki należy zastosować kationową emulsję asfaltową modyfikowaną o oznaczeniu C60 BP3 ZM, zgodna z normą PN-EN 13808, o właściwościach wg SST D.04.03.01.

Dopuszcza się zastosowanie emulsji niemodyfikowanej C60 B3 ZM.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonywania robót powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera. Należy stosować:

urządzenia wg SST D.04.03.01 do oczyszczenia i skropienia warstw bitumicznych pod geosiatką;

urządzenie do maszynowego rozkładania siatki;

urządzenie do ręcznego rozkładania siatki (dla małego zakresu robót).

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dane techniczne sprzętu i uzyskać jego akceptację.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport materiałów

Geosiatki należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosiatki przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowaną geosiatkę przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosiatki ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Przy transporcie geosiatki oraz pozostałych materiałów należy przestrzegać zaleceń Producenta.

Transport emulsji asfaltowej zgodnie z SST D.04.03.01.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

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

Przygotowanie podłoża do ułożenia siatek zbrojeniowych

Podłoże geosiatki stanowi, w zależności od lokalizacji wzmocnienia, połączenie poniższych warstw:

sfrezowana istniejąca nawierzchnia bitumiczna wg SST D.05.03.11,

nowa warstwa nawierzchni wg odpowiedniej SST zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnia podłoża, na której będzie ułożona siatka winna spełniać warunki równości, zgodnie z wymaganiami w odpowiednich powołanych powyżej specyfikacjach.

Oczyszczenie i skropienie pod geosiatkę

Przed rozłożeniem geosiatki warstwę bitumiczną należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową wg p.2.7 z zachowaniem wymagań SST D.04.03.01. Ilość skropienia pod geosiatkę powinna być zgodna z zaleceniami producenta geosyntetyku.

Ułożenie elementów uciągających (geosiatki, taśmy dylatacyjnej, taśmy samoprzylepnej oraz papy zgrzewalnej)

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo. Warstwę siatki można rozkładać na powierzchni wzmocnianego odcinka lub miejscowo o szerokości geosiatki i jej kotwienia zgodnej z Dokumentacją Techniczną lub wg zaleceń producenta. Rozłożenie siatki do AC może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia aby była lekko klejąca ale nie przywierała. W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd walca ogumionego. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane. Jeśli to wymagane należy zastosować dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża.

Siatkę należy układać „na zakład”. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Szerokość zakładu zgodna z zaleceniami producenta, nie mniejsza jednak niż 20cm. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu przyrządów ręcznych (nóż, nożyczki) jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowe).

Należy przeprowadzić próbę terenową układania geosiatki w celu zapewnienia:

układania geosiatki bez powstawania fałd i zmarszczek;

dobrania optymalnej ilości lepiszcza, zapewniającej dobre przyklejenie siatki do AC, a jednocześnie nie powodującej trudności w zagęszczaniu kolejnej warstwy bitumicznej (przemieszczenia pod walcem w przypadku nadmiaru lepiszcza).

Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną nawierzchni Inżynier może dopuścić ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy, jak również ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie (ograniczenie szybkości przejazdu i okresu użytkowania ułożonej siatki).

Szczelinę dylatacyjną należy zamknąć za pomocą elastomerowej taśmy dylatacyjnej wklejonej w izolację pomostu obiektu mostowego z obu stron szczeliny dylatacyjnej. Mocowanie taśmy do podłoża za pomocą łączników mechanicznych jest zbędne.

5.2 Czynności wykonywane podczas układania izolacji:

- zmierzyć i zanotować temperaturę konstrukcji obiektu mostowego przed wykonaniem uciąglenia nawierzchni,
- zmierzyć i zanotować rzeczywistą szerokość szczeliny dylatacyjnej w konstrukcji obiektu mostowego,
- zamknąć szczelinę dylatacyjną profilem okrągłym z pianki poliuretanowej (o średnicy o 20 % większej od szerokości szczeliny),
- ułożyć izolację na przęśle i na przyczółku do krawędzi szczeliny dylatacyjnej,
- wkleić elastomerową taśmę uszczelniającą w szczelinę dylatacyjną za pomocą asfaltowej taśmy samoprzylepnej,
- wykonać odcinek kompensacyjny poprzez ułożenie nad szczeliną dylatacyjną papy izolacyjnej; długość odcinka kompensacyjnego należy wyznaczać ze wzoru:

$$P = \Delta l_c / 0,005$$

w którym:

P - długość odcinka kompensacyjnego, [mm]

Δl_c - całkowite przemieszczenie krawędzi szczeliny dylatacyjnej, [mm]

0,005 - współczynnik empiryczny

5.3 Czynności wykonywane podczas układania nawierzchni:

- ułożyć siatkę do zbrojenia warstwy wiążącej nawierzchni,
- ułożyć warstwę wiążącą nawierzchni,
- ułożyć warstwę ścieralną nawierzchni,

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

przeprowadzić sprawdzenie poprawnego wykonania oczyszczenia powierzchni pod geosiatkę;

dokonać próbnego skropienia warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i sprawdzenia wymaganej ilości lepiszcza;

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania w robotach budowlanych;

sprawdzić cechy zewnętrzne geosyntetyków.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2 Badania w czasie robót

W czasie badań należy na bieżąco kontrolować dokładność ułożenia geosiatki zgodnie z p.5.4, dla całej powierzchni geosiatki.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową zabezpieczenia konstrukcji nawierzchni geosiatką wraz wszystkimi robotami towarzyszącymi jest metr kwadratowy (m²).

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według p.6 dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i SST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbioru Robót dokonuje Inżynier na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów, własnych pomiarów i oględzin Robót.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowej.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

zakup i transport wszystkich potrzebnych materiałów i sprzętu;

mechaniczne oczyszczenie warstwy nawierzchni pod geosiatką;

ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń;

odpylenie podłoża sprężonym powietrzem;

odwóz zanieczyszczeń na wysypisko Wykonawcy, wraz z kosztem składowania i utylizacji;

ułożenie geosiatki w pasach o szerokości zgodnej z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem niezbędnych zakładów;

ewentualne zakotwienie geosiatki do podłoża;

wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń;

oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie;

wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

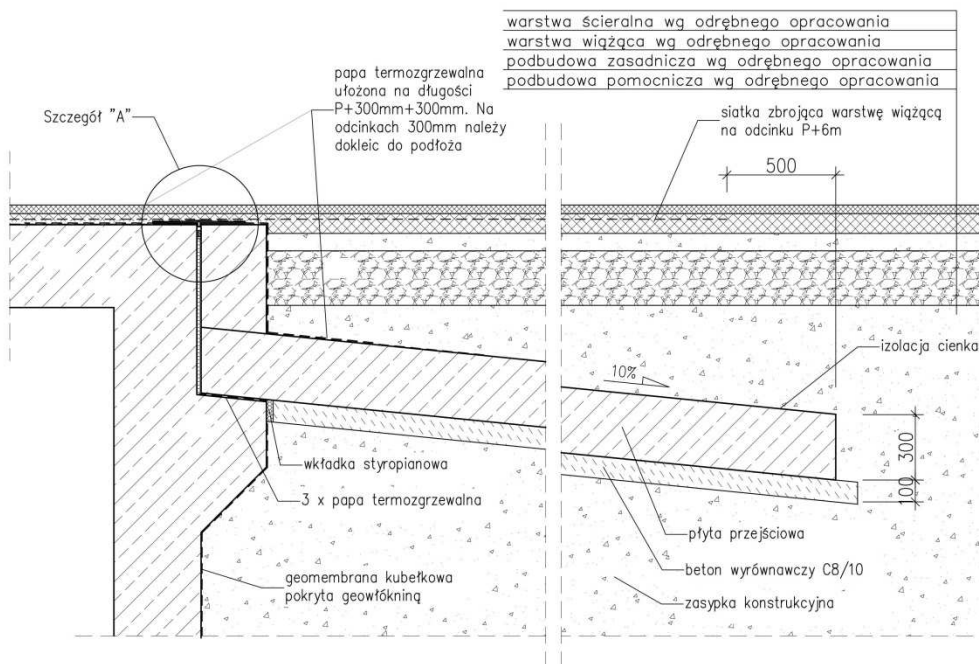
Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych – Zeszyt 66, IBDiM Warszawa 2004

SST D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

11 ZAŁĄCZNIKI

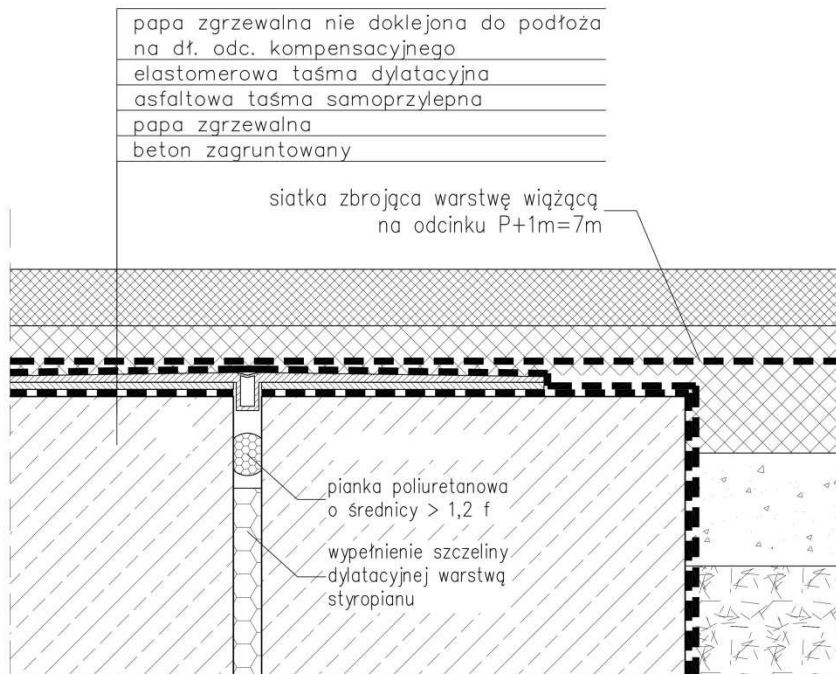
Szczegół technologiczny uciąglenia nawierzchni.

Szczegół podparcia płyty przejściowej



Szczegół A

1:5



M.19.01.01	KRAWĘŻNIKI KAMIENNE
M.19.01.01.11	KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY 18x20
M.19.01.01.12	KRAWĘŻNIK KAMIENNY 20x30 ZA OBIEKTEM

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem krawężników dla obiektów inżynierskich przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników kamiennych 18x20 cm na konstrukcji obiektów oraz krawężników kamiennych drogowych 20x30 na ławie oporowej na dojeździe do obiektów mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

1.4.2. Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt. 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt. 1.5.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt. 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych, deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2 Materiały do wykonania i ustawiania krawężników

Krawężnik kamienny

Należy stosować krawężniki kamienne o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, skośne z fazą, obrabiane, z powierzchnią z drobną fakturą, spełniające wymagania PN-EN 1343.

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

Lp.	Właściwość	Jednostka miary	Badanie wg	Wymaganie
1	Wytrzymałość na ścislenie w stanie powietrznosuchym, co najmniej	MPa	PN-EN 1926	130
2	Ciepłota nie więcej niż	mm ³ /mm ²	PN-EN 14157	12500 mm ³ /5000 mm ²
3	Nasiakliwość, nie więcej niż	%	PN-EN 13755	0,5
4	Mrozoodporność*	%	PN-EN 12371	odporne (< 20 % zmiany wytrzymałości na zginanie)
5	Wytrzymałość na zginanie	MPa	PN-EN 12372	12,5

* Odporność kamienia na zamrażanie/rozmarzanie powinna być badana wg PN-EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48. Próbkę do badania powinny być zgodne z właściwą normą.

Gotowe krawężniki powinny spełniać wymagania wg PN-EN 1343 podane w tablicy 2.

L.p.	Właściwość	Wymaganie wg PN-EN 1343
1	Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości	Klasa 2
2	Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężnika	Klasa 2
3	Dopuszczalne odchyłki powierzchni czoskowych dla krawężników prostych	Jak dla krawężników obrabianych
4	Dopuszczalne nierówności powierzchni czoskowej	Jak dla powierzchni z drobną fakturą

Podbudowa pod krawężnik

Na obiekcie należy stosować polewkę z gysu bazaltowego jednofrakcyjnego 8/12 spełniającego wymagania PN-EN 12620:2005, otoczonego żywicą epoksydową o wytrzymałości na rozciąganie > 5,5 MPa badanej wg PN-EN ISO 527-2. Żywicę należy stosować w ilości około 2,5% do kruszywa.

Dopuszcza się wykonanie krawężnika na podlewce z zaprawy niskoskurczowej, ale wymaga się wtedy zastosowania drenów poprzecznych układanych pod krawężnikiem w rozstawie ok. 0,5 m. Wzdłuż skrzydeł, tam gdzie dokumentacja projektowa tak przewiduje, krawężnik należy ustawiać na ławie betonowej wykonanej wg dokumentacji drogowej - WWIORB D-08.01.02.

Materiał na kotwy

Kotwy należy wykonać z prętów Ø 14, długości 50 cm, ze stali A-IIIIN spełniającej wymagania WWIORB M- 12.00.00. Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej o wytrzymałości na odrywanie >3 MPa i przyczepności do stali >8 MPa.

Materiał do wypełnienia spoin

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i

wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody.

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem należy stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140 °C do 250 °C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30 °C, a w podwyższonych temperaturach - do 100 °C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt. 3.

3.2 Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować:

betoniarką do wykonania zaprawy lub mieszadłem wolnoobrotowym.

Do wykonania podlewki z grysu jednofrakcyjnego Wykonawca powinien dysponować:

mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,

małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300 ÷ 400 obr/min).

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.

Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 4.

4.2 Transport krawężników kamiennych

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Z krawężnikami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

nazwę i adres producenta,

nazwę instytucji przeprowadzającej badania,

datę pobrania próbek,

sposób pobrania próbek,

datę badań,

wyniki badań.

4.3 Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

nazwę wyrobu,

nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,

nazwę i adres producenta,

datę produkcji,

masę netto,

trwałość,

informację o proporcji składników,

informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.4 Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

nazwę i adres producenta,

nazwę wyrobu,

oznaczenie,

datę produkcji i okres przydatności do stosowania,

masę netto,

stosunek mieszania,

numer aprobaty technicznej,

sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywiec należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400 [10].

4.5 Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepianie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

nazwę i adres producenta,

nazwę wyrobu,

oznaczenie,

datę produkcji i okres przydatności do stosowania,

masę netto,

wymiary (w przypadku taśmy),

numer aprobaty technicznej,

sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,

wykonanie łąw oporowych,

wykonanie podlewki pod krawężnik,

montaż krawężników,

wykonanie uszczelnień,

wypełnienie spoin,

roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

ustalić lokalizację robót,

ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,

oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),

ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4 Wykonanie podlewki pod krawężnik

5.4.1. Zasady ogólne

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej lub warstwie gysu otoczonego żywicą, wykonanych wg pktu 2.2.4 niniejszej SST. Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Podlewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika, np. w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

5.4.2. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004[11] oraz przepisów bhp:

podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,

jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

5.4.3. Podlewka z gysu jednofrakcyjnego

Żywicę i utwardzacz do niej należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarce. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to 1,5 ÷ 2% masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić +10°C ÷ +15°C. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej). Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi 12 ÷ 24 godziny.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

Ustawienie krawężników

Krawężniki należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Przed ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej. Kotwy krawężników należy wykonać z prętów Ø12 o długości 500mm, osadzonych na kleju epoksydowym, w rozstawie co 50 cm.

5.5 Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 °C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywalowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt. 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,

skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Kontrola krawężnika

Zakres kontroli obejmuje:

sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,

badania laboratoryjne krawężnika,

wklejenie kotew,

ulożenie drenów za i pod krawężnikiem,

ulożenie podlewki pod krawężnikiem,

uszczelnienie spoin,

sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.3.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-B-11215:1998 [12]. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni podano w tablicy 2. Próbkę do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać losowo wg PN-83/N-03010 [13].

6.3.2. Badania laboratoryjne krawężnika

W wytwórni powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-EN 1426:2007E [14],

badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755:2008E [15],

badanie odporności na zamrażanie wg PN-EN 12371:2010E [16],

badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157:2005 [17],

badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-67/B-04115 [18].

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-85/B-06720 [19].

Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badaniach, w którym podaje się:

nazwę i adres producenta,

nazwę instytucji przeprowadzającej badania,

datę pobrania próbek,

sposób pobrania próbek,

datę badań,

wyniki badań.

6.3.3. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pkt. 2.2.4 niniejszej SST.

Dopuszczalne tolerancje dla ułożonej podlewki wynoszą:

dla rzędnej góry podlewki: ± 1 cm,

dla szerokości podlewki: ± 2 cm.

Prawidłowo wykonana podlewka z grysu powinna charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklejone żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielenie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalny jest jakikolwiek wyciek żywicy z masy drenażowej.

6.3.4. Uszczelnienie spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.2.6.

Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.3.5. Kontrola ustawienia krawężnika

Sprawdzić dopuszczalne odchyłki ustawienia krawężnika:

dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,

dopuszczalne odchylenie górnej płaszczyzny krawężnika mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,

rzędna górnej powierzchni krawężnika mierzona co 10 m nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż $\pm 0,5$ cm,

odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej mierzone co 10 m nie powinno przekraczać $\pm 0,5$ cm.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr (m) krawężnika ustawionego i odebranego na obiekcie mostowym.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt. 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.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

ulożenie drenów pod i za krawężnikiem (wg SST M-16.01.03 [2]),

ulożenie podlewki pod krawężnikiem,

wklejenie kotew.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1],

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) krawężnika według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na budowę krawężnika oraz innych niezbędnych materiałów,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podłoża,
- ustawienie krawężników (wraz z ławą oporową) i wypełnienie spoin odpowiednim materiałem,
- wykonanie kotwienia krawężników,
- uszczelnienie taśmą bitumiczną i masą trwale plastyczną,
- ubytki i odpady,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-16.01.03a Odwodnienie izolacji pomostu obiektu mostowego

10.2 Normy

3. PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
4. BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
5. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
6. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
7. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
8. PN-EN 13880-2:2004 (U) Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stolika w temperaturze 25°C
9. PN-EN 1427:2009 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula
10. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
11. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
12. PN-B-11215:1998 Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia
13. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
14. PN-EN 1426:2007E Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie
15. PN-EN 13755:2008E Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiłkiwości przy ciśnieniu atmosferycznym
16. PN-EN 12371:2010E Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności.
17. PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny. Oznaczenie odporności na ścieranie.
18. PN-67/B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (związki)
19. PN-85/B-06720 Pobieranie próbek materiałów kamiennych związanych
20. PB/TN-2/3 Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
21. PB/TN-2/4 Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
22. PB/TN-2/5 Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwanie
23. PN-EN ISO 527-2:2012/Ap1:2013-09E Tworzywa sztuczne – Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.
24. DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)

10.3 Inne

25. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
26. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
27. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
28. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
29. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 2002

M.19.01.02	BARIERY OCHRONNE na obiektach mostowych
M.19.01.02.11	BARIERY OCHRONNE

M.19.01.03	BARIERY OCHRONNE na obiektach mostowych Z PORĘCZĄ
M.19.01.03.11	BARIERY OCHRONNE Z PORĘCZĄ NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych i bariero-poręczy przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych (SST)

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

1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (SST)

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych z odcinkami przejściowymi, początkowymi i końcowymi o typie określonym w Dokumentacji Projektowej.

W projekcie założono wykonanie barier ochronnych o następujących parametrach:

Bariera H2/W3/B

Pomiędzy barierami na odcinku drogowym (przed i za obiektem), a barierami H2/W2/B i H2/W3/B założono odcinek przejściowy bariery o parametrach zgodnych ze specyfikacją drogową. Odcinek przejściowy powinien zostać wykonany w taki sposób, aby nie ograniczał on właściwości funkcjonalnych łączonych odcinków barier.

Odcinki początkowe i końcowe powinny być dobrane adekwatnie do zastosowanych barier.

Oprocz barier na obiekcie drogowym należy wykonać bariery ochronne na czas tymczasowego użytkowania kładki pieszo-rowerowej jako obiektu tymczasowego. Zgodnie z dokumentacją preferowane są bariery H2W1B typu NewJersey, ale dopuszczalne są inne rozwiązania zaaprobowane przez projektanta i zarządcę drogi. Bariery te zgodnie z treścią specyfikacji na roboty tymczasowe podlegają montażowi oraz demontażowi po zakończeniu pełnienia funkcji objazdu na kładce dla pieszych i rowerów.

1.4 Określenia podstawowe

Bariera ochronna – Bariery ochronne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań oraz PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

Bariera + poręcz – Bariera ochronna j.w. nadbudowana do wysokości 1,1 m poręczą.

Poziomy powstrzymywania barier ochronnych, szerokości pracujące oraz długości powinny być zgodne z zarządzeniem nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2 Materiały do wykonania barier

Materiały do wykonania barier powinny być takie same jakie wykorzystano do przeprowadzenia testów bariery na zgodność z normą PN-EN 1317. Niedopuszczalne jest stosowanie barier wykonanych z materiałów innych, niż testowane rozwiązanie.

Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

Elementy odblaskowe

Na barierze - zgodnie z Dokumentacją Projektową, powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, nie rzadziej niż 50 m. Sposób zamocowania elementów odblaskowych proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera.

Ochrona antykorozyjna

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych lub 3 do 5 lat w warunkach środowiskowych o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić być zgodna z normą PN-EN 1461:2000

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 składać w pojemnikach handlowych producenta.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2 Sprzęt do montażu barier

Bariery należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów bariery, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2 Transport barier

Transport konstrukcji barier ochronnych może się odbywać dowolnymi środkami transportu.

Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj. na paletach w wiązках lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2 Zakres wykonania robót

Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

wytyczyć trasę bariery,

ustalić lokalizację ewentualnych słupków,

określić wysokość ewentualnej prowadnicy bariery,

określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

Montaż bariery

Sposób montażu bariery zależy jest jej rodzaju, zatwierdzonego przez Inżyniera.

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.

Zakładki barier powinny być umieszczone tak aby odsłonięte końcówki były zwrócone w stronę przeciwną niż kierunek jazdy.

Dla barier na obiekcie tymczasowym: Demontaż bariery

5.2.3. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych Wszystkie stalowe elementy (również łączniki) należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat. Warstwa powłoki cynkowej na elementach powinna mieć grubość zgodną z dokumentacją projektową i SST.

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych, zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do ewentualnego spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zesparowaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 μ m więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu.

W przypadku elementów dodatkowo malowanych (ewentualnie słupków ekranów) w Wytwórni należy też nałożyć dwie pierwsze warstwy powłoki malarskiej. Ostatnią warstwę powłoki malarskiej należy nałożyć na budowie po zmontowaniu urządzenia. Roboty malarskie należy wykonać zgodnie z SST M-14.00.00.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi:

atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez Inżyniera,

zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN,

6.3 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, parametry, wysokość nad terenem),

zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z informacją producenta barier,

prawidłowość montażu bariery ochronnej zgodnie z zatwierdzonym projektem technicznym i tolerancjami wykonania wg informacji producenta,

poprawność umieszczenia elementów odblaskowych,

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest 1 m (metr) bariery ochronnej o typie określonym w Dokumentacji Projektowej.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej określonego typu obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w DM 00.00.00,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie projektu technicznego montażu bariery ochronnej,
- montaż barier wg zatwierdzonego projektu wraz z umocowaniem elementów odblaskowych,
- wykonanie odcinka początkowego określonej długości dla odpowiedniego typu barier,
- wykonanie odcinka końcowego określonej długości dla odpowiedniego typu barier,
- uporządkowanie terenu,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Dla barier na obiekcie tymczasowym demontaż barier po zakończeniu objazdu

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- PN-EN 1317-1:2001 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
- PN-EN 1317-2:2001 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad.
- PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
- PN-EN ISO 2178:1998 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok - Metoda magnetyczna

10.2 Inne dokumenty

Zarządzenie nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

M.19.01.04

BALUSTRADY

M.19.01.04.11

BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem balustrady dla obiektów mostowych przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja 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 zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem montażu balustrad stalowych na ustrojach niosących obiektów inżynierskich.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2 Materiały do wykonania balustrady szczeblinkowej

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentów Wykonawcy i SST.

Kotwy do wykonania balustrady - wg Dokumentów Wykonawcy

Do spawania elementów balustrady należy użyć elektrod EB-146 wg PN-88/M-69433.[7]

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011 [3] w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat. Grubość powłoki metalizacyjnej powinna wynosić minimum 120 µm.

Właściwości ogólne materiałów malarskich do zabezpieczenia antykorozyjnego

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu, nadające się na ocynkowane powierzchnie stalowe. Kolor farb – zgodny z Dokumentami Wykonawcy.

Należy zastosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy ISO 12944-2:2001. trwałość całkowitego zabezpieczenia (zestawu metalizacyjno-malarskiego) powinna wynosić 25 lat.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału. Zestaw powłok malarskich powinien posiadać łączną grubość min. 150 µm.

Farby stosowane na poszczególne warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego

Farby do powłok malarskich powinny być dopuszczone do malowania powłok cynkowych.

Materiały do przygotowania powierzchni do malowania

Farby będą nakładane na powierzchnię metalizowaną, oczyszczoną sprężonym powietrzem, wodą z dodatkiem detergentów lub w inny sposób zalecony przez producenta zestawu malarskiego.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt. 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Balustrady należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów balustrady, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt. 4.

4.2 Transport segmentów balustrady

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt. 5.

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentami Wykonawcy i SST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,

montaż balustrady,

roboty wykończeniowe.

Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentów Wykonawcy lub wskazań Inżyniera:

ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Montaż balustrady

Podestawy balustrady należy wykonać w warsztacie ściśle według Dokumentów Wykonawcy.

Kotwy do mocowania balustrad należy wykonać jako wklejane po zabetonowaniu konstrukcji kapy chodnikowej, zgodnie z SST M.14.01.04 [2]. Słupki balustrady z przyspawanymi podstawami połączyć z płytą chodnika za pomocą kotwi umieszczonych w nawierconych lub pozostawionych otworach. W balustradach należy wykonać dylatacje zgodnie według Dokumentów Wykonawcy.

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2011, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zesparowaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

Przygotowanie powierzchni do malowania

Konstrukcję stalową ocynkowaną natryskowo należy przygotować do malowania, przez odtłuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatluszczenia należy usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów). Niezależnie od tego sposób przygotowania podłoża do malowania powinien ściśle odpowiadać zaleceniom producenta powłoki.

Warunki wykonywania prac malarskich

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15 °C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4^o Beauforta).

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Po 15 września prace malarskie powinny być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.

Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez Producenta materiałów malarskich.

Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera sporządzonych przez Producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej.

Procedura ta powinna zawierać:

sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji

dozowanie składników

minimalny czas schnięcia dla farby

Jeśli to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

W przypadku zastosowania materiałów dwu-komponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikiem zalecanym przez producenta.

Nakładanie warstw farby

5.8.1. Warunki ogólne

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia

5.3 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Malowanie może być operacją niebezpieczną dla robotników, dlatego podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać następujących wskazówek:

- robotnicy pracujący wewnątrz pomieszczeń muszą mieć pyłoszczelne, wentylowane kombinezony

w czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną robotnicy muszą nosić dźwiękoszczelne helmy, przy czyszczeniu za pomocą szczotek muszą być zaopatrzeni w okulary ochronne

W czasie transportu, składowania i malowania powinny być przestrzegane zasady higieny osobistej. W szczególności robotnicy nie powinni przechowywać jedzenia ani ubrań, jak również nie powinni spożywać posiłków w pobliżu miejsca robót. Do mycia rąk powinni używać bawełnianych szmat namoczonych w rozpuszczalniku. Po wyschnięciu rozpuszczalnika powinni umyć ręce mydłem i wodą. Do pielęgnacji rąk powinni stosować specjalne kremy ochronne.

Materiały malarskie nie powinny dostać się do środowiska.

Powinny być ściśle przestrzegane zasady ochrony przeciwpożarowej.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,

sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania balustrady oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami SST.

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$

odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni $\pm 0,5$ cm

odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady $\pm 0,5\%$

6.4 Ogólne zasady kontroli jakości robót malarskich

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt.KONTROLA 6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881) [31].

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt.2. niniejszej SST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów.

6.4.1. Grubość powłoki:

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008[26]. Zaleca się metodę nieniszczącą. Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008[26].

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest kilogram (kg) konstrukcji wykonanej balustrady na obiekcie mostowym wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt.8.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 kilogram (kg) konstrukcji balustrady, według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wykonanie projektu warsztatowego balustrady podlegającego akceptacji projektanta i zamawiającego w oparciu o schemat zamieszczony w dokumentacji projektowej
- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wytworzenie balustrad i kotew,
- przygotowanie marek w gzymsie kapy chodnikowej do połączenia ze słupkiem,

- e) montaż balustrady zgodny z geometrią obiektu i projektem warsztatowym opracowanym przez Wykonawcę,
- f) wyregulowanie dylatacji balustrady,
- g) zamocowanie słupków,
- h) zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów balustrady,
- i) wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- j) oczyszczenie terenu robót.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:

roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje techniczne (SST)

- 1 SST.DM.00.00.00 Wymagania ogólne
- 2. SST.M.14.01.04 Drobne elementy stalowe

10.2 Normy

- 3 PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową – Wymagania i metody badań.
- 4 PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- 5 PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
- 6 PN-EN ISO 9969:2008 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej.
- 7 PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.
- 8 PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
- 9 PN-89/C-81400. Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.
- 10 PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
- 11 PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji.
- 12 PN-EN ISO 1513:2010 Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań.
- 13 PN-ISO 8501-1 Przygotowanie powierzchni stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych powierzchni stalowych oraz powierzchni stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej naniesionych powłok.
- 14 PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 15 PN-EN ISO 4628-2:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru

		uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygl'dzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia.
16	PN-EN ISO 4628-3:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia pow'ok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygl'dzie. Część 3: Ocena stopnia zarzewienia.
17	PN-EN ISO 4628-4:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia pow'ok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygl'dzie. Część 4: Ocena stopnia spękania.
18	PN-EN ISO 4628-5:2005	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia pow'ok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygl'dzie. Część 5: Ocena stopnia z'uszczenia.
19	PN-EN ISO 4628-6:2012	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia pow'ok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygl'dzie. Część 6: Ocena stopnia skredowania metoda taemy.
20	PN-EN ISO 2409:2013-06	Farby i lakiery. Badanie metod' siatki nacięæ.
21	ASTM D 3359:1997	Oznaczenie przyczepności pow'oki do pod'oga metoda taemy (metoda krzy'ca Andrzeja)
22	PN-EN ISO 4624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
23	PN-EN ISO 8501-2:2011	Przygotowanie pod'ogy stalowych przed nak'adaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 2: Stopnie przygotowania wczesniej pokrytych pow'okami pod'ogy stalowych po miejscowym usunięciu tych pow'ok.
24	ISO/DIS 8502-7	Przygotowanie pod'ogy stalowych przed nak'adaniem farb i podobnych produktów. Badania s'uz'ce do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów.
25	PN-EN ISO 8502-6:2007	Przygotowanie pod'ogy stalowych przed nak'adaniem farb i podobnych produktów. Badania s'uz'ce do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.
26	PN-EN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie pod'ogy stalowych przed nak'adaniem farb podobnych produktów. Badania s'uz'ce do oceny czystości powierzchni. Ocena pozosta'oci kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taem' samoprzylepn')
27	PN-EN ISO 8502-5:2005	Przygotowanie pod'ogy stalowych przed nak'adaniem farb i podobnych produktów. Badania s'uz'ce do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki do oznaczania jonów)
28	PN-EN ISO 8502-9:2002	Przygotowanie pod'ogy stalowych przed nak'adaniem farb i podobnych produktów. Badania s'uz'ce do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie.
29	PN-EN ISO 8502-4:2000	Przygotowanie pod'ogy stalowych przed nak'adaniem farb i podobnych produktów. Badania s'uz'ce do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotycz'ce oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nak'adaniem farby.

- | | | |
|----|-------------------------|--|
| 30 | PN-EN ISO 8502-8:2006 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służyce do oceny czystości powierzchni. Część 8: Terenowa metoda refraktometrycznego oznaczania wilgoci. |
| 31 | PN-EN ISO 2808:2008 | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki. |
| 32 | PN-EN ISO 15184:2013-04 | Farby i lakiery. Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową ¹ . |
| 33 | PN-70/H-97052 | Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. |

10.3 Inne dokumenty

34. „Ustawa o odpadach” z dnia 27 czerwca 1997r, Art. 8
35. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie kwalifikacji odpadów z dnia 24 grudnia 1997 r.
36. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881).
37. „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”, nowelizacja w 2006 r, stanowiących Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r,

M.20.01.05	UMOCNIENIE SKARP
M.20.01.05.13	UMOCNIENIE SKARP BRUKIEM KAMIENNYM na zaprawie cementowo-piaskowej
M.20.01.05.14	UMOCNIENIE SKARP KOSTKĄ BETONOWĄ na zaprawie cementowo-piaskowej

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp kostką betonową oraz umocnienia brukiem kamiennym w obrębie obiektu, przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór umocnienia skarp kostką betonową oraz brukiem kamiennym o grubościach zgodnych z dokumentacją projektową na zaprawie cementowej dla obiektów mostowych wraz z obrzeżem betonowym 6x20x75cm z ławą oporową.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 [4], w gramach na centymetr sześcienny,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988 [5], w gramach na centymetr sześcienny.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera, Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2 MATERIAŁY

Prefabrykowane elementy betonowe typu „trylinka wklęsła”

Należy stosować elementy betonowe typu „trylinka wklęsła” wykonane z betonu B30, o grubości min. 12 cm. Elementy posiadają kształt sześciokątny o długości boku równej 20 cm, z zewnętrzną powierzchnią wklęsłą. Dla zastosowanych elementów betonowych Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Beton przeznaczony do produkcji prefabrykatów powinien spełniać właściwości podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości betonu przeznaczonego do produkcji prefabrykatów

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Klasa betonu	-	B 30	PN-B-06250:1988 [6]
2	Nasiłkiwość	%	≤ 5,0	PN-B-06250:1988 [6]
3	Wodoprzepuszczalność	-	W 6	PN-B-06250:1988 [6]
4	Mrozoodporność	-	F 100	PN-B-06250:1988 [6]
5	Ścieralność na tarczy Boehmego	mm	≤ 3,5	PN-B-04111:1984 [7]

Gotowe elementy betonowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2

Tablica 2. Wymagania dotyczące prefabrykowanych płyt ażurowych

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	Powierzchnia czysta, gładka, bez pęknięć, wgłębień, występow oraz raków i chropowatości; dopuszcza się występowanie pęcherzyków o głębokości ≤ 5,0 mm	Ocena wizualna, pomiar głębokości miernikiem
2	Wymiary: tolerancje	mm	Wymiary zgodne z aprobatą techniczną lub PN, tolerancje wymiarowe: 1 ± 4	Pomiar taśmą stałą lub innym przyrządem z dokładnością milimetrów

Prefabrykowana kostka betonowa

Należy stosować kostkę betonową klasy 50 (z betonu wibroprasowanego). Wymagania dla kostki betonowej wg ST.D.05.03.23.

Kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:

- długość i szerokość ± 3,0 mm,

- grubość ± 5,0 mm,

Dla zastosowanych elementów betonowych Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Bruk kamienny

- bruk z kamienia naturalnego wg PN-74/9191-03,

- zaprawa cementowo – piaskowa na podsypkę i wypełnienie spoin wg PN-90/B-14501.

Materiały na podsypkę cementowo-piaskową i do wypełniania spoin

Należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN-EN 13242:2004 i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002. Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004 [12]. Materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin powinny spełniać wymagania:

cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002,

piasek wg PN-EN 12522:2004,

woda wg PN-EN 1008:2004.

Podwalina umocnienia stożka

Podwalinę umocnienia stożka należy wykonać z betonu B35, spełniającego wymagania ST M-13.01.06.

Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 6x20x75 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy B30 i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04.

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością $\leq 5\%$ oraz mrozoodpornością $\geq F100$ i wodoszczelnością W6, zgodnie z normą PN-88/B-06250 [5].

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

na długości ± 8 mm,

na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,

szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne.

Ława oporowa z betonu B15 (C12/15) powinna spełniać wymagania SST M.19.01.01.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania umocnienia należy stosować:

ubijaki o ręcznym prowadzeniu,

wibratory samobieżne,

płyty ubijające,

zagęszczarki wibracyjne.

Do przycinania elementów betonowych można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przecinarki, szlifierki z tarczą).

Sprzęt do wykonania betonu podwaliny stożka z betonu B35 powinien odpowiadać wymaganiom ST M-13.01.06.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2 Transport materiałów do wykonania umocnienia

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami.

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01[8]. Prefabrykaty należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy powinny być ułożone w warstwach rozdzielonych drewnianymi przekładkami, zabezpieczone przed przemieszczaniem się, górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego.

Prefabrykaty powinny być składowane na równym, suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

nazwę i adres producenta,

nazwę instytucji przeprowadzającej badania,

datę pobrania próbek,

sposób pobrania próbek,

datę badań,

wyniki badań.

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN-88/6731-08 [16].

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

Transport materiałów do wykonania podwaliny stożka powinien odpowiadać wymaganiom ST M-13.01.06.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

5.2 Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

roboty przygotowawcze,

wykonanie umocnienia,

roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4 Umocnienie skarp

5.4.1. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem umocnienia stożka należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4.2 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory. Wskaźnik zagęszczenia skarp i stożków pod umocnienie prefabrykatami powinien wynosić $I_s \geq 0,97$ wg Proctora.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łąką długości 4 m nie powinna przekraczać ± 1 cm.

5.4.2. Ułożenie podsypki pod umocnienie

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na podłożu przygotowanym jak wyżej. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotności optymalnej, lekkimi walcami (np. ręcznymi lub zagęszczarkami wibracyjnymi).

Całkowite ubicie i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm. Dopuszczalnie odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm. Podsypkę należy zwilżyć wodą, wyprofilować i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$. W trakcie zagęszczania wilgotność zagęszczanego materiału musi odpowiadać określonej w normie PN-S-02205:1998 tolerancji względem wilgotności optymalnej.

Badanie wilgotności gruntu należy wykonać zgodnie z PN-EN 1097-5:2001

5.4.3. Wykonanie umocnienia

Ułożenie umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Elementy prefabrykowane lub kamienne należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyleń. Powierzchnia umocnienia powinna być równa i bez pofałdowań. W wykonanym umocnieniu nie mogą występować elementy popękane. Warstwa umocnienia powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Elementy układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanych rzędnych powierzchni umocnienia, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić 3mm.

Po ułożeniu elementów betonowych lub kamiennych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:2 spełniającą wymagania punktu 2.2.3. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić. W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane umocnienie warstwą piasku, poleć wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni.

5.4.4. Wykonanie podwaliny skarp

Wykonanie podwaliny skarp pod umocnieniem z zastosowaniem elementów betonowych należy wykonać z betonu B35 bezpośrednio w gruncie, zgodnie z ST M-13.02.06.

6 KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z pktem 5.4.1.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Kontrola umocnienia skarp

Kontrola umocnienia skarp obejmuje kontrolę materiałów i sprawdzenie wykonania umocnienia.

a) Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pktem 2 niniejszej ST. Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu norm przedmiotowych, ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami ST. Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczając wady i uszkodzenia podane odpowiednio w tablicach 1 i 2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-B-10021:1980 [17]. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczając odchyłki wymiarów podane w pktcie 2. Sprawdzenie kątów w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm. Pozostałe badania prefabrykatów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01 [8], BN-80/6775-03/03 [18] i BN-80/6775-03/04 [9].

b) Sprawdzenie wykonania umocnienia

Przy sprawdzaniu wykonania umocnienia:

stopień zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 1,0 zgodnie z pktem 1.4.2,

grubość podsypki nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm. Grubość podsypki należy sprawdzać w 10 punktach wskazanych przez Inżyniera na każdym z przyczółków,

dokładność wykończenia powierzchni umocnienia, kontrolowana łata 3-metrową może mieć zagłębienie pod taką łata nie większe niż 1 cm,

dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,5 %,

szerokość spoin pomiędzy elementami nie może przekraczać 3 mm. Spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny,

badanie wyglądu musi wykazywać brak spękań, płam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin.

6.4 Kontrola wykonania podwaliny umocnienia skarpy

Kontrola wykonania podwaliny - wg ST M-13.01.06.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową umocnienia jest m² (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia określonego rodzaju.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,

ułożenie podkładu pod umocnienia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1],

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy (m²) powierzchni umocnienia według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
 - zakup i dostarczenie materiałów,
 - wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
 - wykonanie i zagęszczenie podsypki,
 - wykonanie umocnienia,
 - wykonanie obrzeża betonowego wraz z ławą oporową
 - wypełnienie styków zaprawą cementową,
 - pielęgnację powierzchni umocnienia.
-

- uporządkowanie miejsca pracy,
- odpady i materiały pomocnicze,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-13.01.00 Beton konstrukcyjny w obiektach mostowych
3. M-13.02.00 Beton niekonstrukcyjny

10.2 Normy

4. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
5. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
6. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
7. PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczenie ościeralności na tarczy Boehmego
8. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
9. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

M.21.02.01	PRÓBNE OBCIĄŻENIE PALI FUNDAMENTOWYCH
M.21.02.01.11	PRÓBNE OBCIĄŻENIE PALI FUNDAMENTOWYCH WRAZ Z PROJEKTEM

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru próbnego obciążenia pali fundamentowych wielkośrednicowych wraz z projektem próbnego obciążenia, przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania próbnego obciążenia pali fundamentowych o średnicy podanej w Przedmiarze Robót i obejmują:

- wykonanie projektu próbnego obciążenia pali fundamentowych,
- wykonanie próbnego obciążenia pali fundamentowych na podstawie Projektu próbnego obciążenia.

Próbnemu obciążeniu poddaje się tylko niektóre z wykonanych pali wg zakresu określonego w Projekcie próbnego obciążenia pali fundamentowych. Próbne obciążenie pali fundamentowych należy wykonać zgodnie z projektem próbnego obciążenia.

1.4 Określenia podstawowe

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

1.5 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 DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według niniejszych Specyfikacji są:

- stal profilowa – na konstrukcję urządzeń próbnego obciążenia zgodnie z normami PN-84/H-93000 i PN-83/H-92120
- inne niezbędne materiały dla urządzeń pomocniczych zgodnie z wymaganiami Projektu próbnego obciążenia.

3 SPRZĘT

Roboty należy wykonać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

Próbne obciążenie pali należy wykonać metodą statyczną wywierając nacisk na pal przy pomocy podnośnika hydraulicznego lub ich zestawu o nośności określonej w Projekcie próbnego obciążenia.

Dopuszcza się możliwość wykonania próbnego obciążenia pala metodą dynamiczną.

Pomiary osiadań obciążonego pala wykonuje się przy pomocy czujników mechanicznych lub czujników elektronicznych. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

4 TRANSPORT

Zastosowane materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonywania robót

Badane pale poddaje się obciążeniu pionowemu. Próbne obciążenie pali wykonane musi być zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz Projekcie próbnego obciążenia. Projekt próbnego obciążenia pali winien być przedstawiony przez Wykonawcę mostu do akceptacji Inżynierowi.

5.2 Projekt próbnego obciążenia pali

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

wyniki badań geotechnicznych podłoża w rejonie palowania,

wartości maksymalnych obciążeń obliczeniowych pali,

projektowane wartości obciążeń próbnych,

przemieszczenia dopuszczalne fundamentu na palach (ze względu na rodzaj konstrukcji i rodzaj jej eksploatacji),

konstrukcję urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia pali,

opis uchycenia głowic pali w fundamencie lub w konstrukcji budowli oraz w przypadku obciążeń poziomych, rzędne punktów zaczepienia siły przekazywanej z budowli,

określenie pali przeznaczonych do próbnego obciążenia oraz pali kotwiących,

obliczenie wielkości przemieszczeń od założonej siły,

sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia.

Ze względu na ewentualną konieczność wykonania specjalnych pali kotwiących Projekt próbnego obciążenia pali powinien być wykonany przed przystąpieniem do robót palowych i winien przewidywać ewentualne wydłużenie pali kotwiących.

5.3 Wartość obciążeń próbnych

Próbne obciążenie wciskające należy projektować na siły równe półtorakrotnej wartości nośności pala, lub wg innych wytycznych zaakceptowanych przez Projektanta

5.4 Zasady określenia liczby i wyboru miejsca pali próbnie obciążanych

Liczba pali próbnie obciążonych powinna być określona w Projekcie próbnego obciążenia pali zgodnie z PN-83/B-02482. Wyboru pali poddanych próbnemu obciążeniu dokonuje Inżynier. Próbnemu obciążeniu należy poddać:

co najmniej 2 pale, gdy w skład fundamentu wchodzi do 100 pali,

co najmniej 1 pal na każde rozpoczęte dalsze 100 pali,

dla różnych warunków gruntowych (różnych stref) co najmniej 1 pal dla każdej strefy.

We wszystkich przypadkach próbnemu obciążeniu należy poddać pale w miejscach o najniekorzystniejszych warunkach gruntowych.

5.5 Terminy przeprowadzanych próbnych obciążeń pali

W przypadku, gdy Projekt próbnego obciążenia przewiduje sprawdzenie nośności pali w trakcie prowadzenia robót palowych obciążenie pali należy wykonać przed przystąpieniem do wykonywania pali, aby w przypadku stwierdzenia zmiany nośności można było wykonać niezbędne zmiany w Rysunkach.

Próbne obciążenie pali wykonanych w gruncie można przeprowadzić po upływie 30 dni od ich wykonania.

5.6 Prace przygotowawcze i wymagania wstępne

Roboty związane z przeprowadzeniem próbnego obciążenia należy wykonać zgodnie z Projektem próbnego obciążenia.

Urządzenie do sprawdzenia nośności pali powinno być tak ustawione, żeby badany pal był obciążony osiowo. Po ustawieniu urządzeń obciążających i urządzeń pomiarowych, miejsce próbnego obciążenia nie powinno być narażone na wpływ wstrząsów pochodzących od ruchu pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu.

Zaleca się, aby obciążenie było wykonane za pomocą siłowników hydraulicznych. Należy przy tym zapewnić trwałość każdorazowego stopnia obciążenia. Przy stosowaniu kilku siłowników powinny być one podłączone do jednej pompy.

Pale kotwiące powinny być oddalone od pobocznic badanego pala na odległość co najmniej równą $1/10$ długości pala kotwiącego i nie mniejszą niż 2,0 m.

Odległość podpór belki, na której opiera się czujnik od osi pala obciążonego powinna wynosić co najmniej 3,0 m.

Dokumentacja badań nośności pali w terenie

Dokumentacja badań nośności pali powinna zawierać:

- plan sytuacyjny z naniesioną siatką palowania i z zaznaczeniem pali próbnie obciążonych oraz naniesioną siatką badawczych otworów wiertniczych i sondowań,
- przekroje geotechniczne z naniesionym położeniem badanych pali i rzędnymi ich głowic i podstaw,
- opis techniczny obiektu mostowego i poszczególnych badanych pali,
- dziennik wykonywania pali w gruncie z metrykami pali, dla każdego badanego pala,
- zestawienie wyników pomiarów wstępnych, obejmujących rzędne głowicy pala przed przystąpieniem od obciążeń próbnymi, rzędne zaczepienia siły poziomej i wskazanie czujników (początkowe),
- protokół próbnego obciążenia pali wg PN-83/B-02482 z opisem przebiegu próbnego obciążenia zawierający godzinę rozpoczęcia i zakończenia badania wraz z opisem ważniejszych wydarzeń podczas badania,
- dziennik osiadania pala lub dziennik próbnego obciążenia bocznego,
- wykres zależności osiadania lub poziomego przesunięcia pala od wielkości obciążenia.

5.7 Próbne obciążenie pali wciskanych

Obciążenie pala powinno wzrastać stopniami wynoszącymi od $1/8$ do $1/12$ nośności pali, przy czym stopni tych nie powinno być mniej niż 10. Obciążenie należy kontynuować do uzyskania granicznej nośności pala lub wartości siły Q_{max} podanej w projekcie próbnego obciążenia.

Odczyty osiadań notować co 10 min. Jeżeli osiadanie przy danym obciążeniu trwa dłużej niż 1 h, wówczas odstępy czasu między dalszymi odczytami można przyjmować dłuższe niż 10 min. Przed każdym powiększeniem obciążenia należy poczekać aż do zakończenia osiadania pala od obciążenia poprzedniego. Zakończenie osiadań można przyjąć umownie w chwili gdy średni przyrost osiadania w dwóch kolejnych okresach 10 minutowych jest nie większy niż 0,05 mm. W czasie prowadzenia obciążeń dopuszczalne są przerwy polegające na zupełnym odciążeniu pala,

przy czym przerwa nie powinna trwać dłużej niż 1 dobę. Po przerwie obciążenie pala należy podnieść do tego samego obciążenia, przy którym nastąpiła przerwa. Po osiągnięciu obciążenia równego nośności pala należy odciążyć oraz zanotować jego trwałe osiadanie. Trwałe osiadanie pala należy również zanotować po zakończeniu budowy.

5.8 Wykorzystanie pali próbnie obciążonych

Pale próbnie obciążone i kotwiące mogą być wykorzystane do przenoszenia obciążeń z budowli w następujących wysokościach ich obciążeń obliczeniowych:

pale wciskane:

- 100 %, jeżeli przy próbnym obciążeniu pala naprężenie w jego materiale nie przekroczyło 60 % naprężeń niszczących,

- jako nienośne należy uznać pale gdy w/w naprężenia przekraczają 60 % naprężeń niszczących,

pale kotwiące:

- 100 % - przy kontroli przemieszczeń głowicy pala kotwiącego i jej uniesieniu do 5 mm,

- 80 % - gdy nie prowadzi się kontroli przemieszczeń pala kotwiącego.

5.9 Analiza wyników

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali należy dokonać analizy wyników i ocenić przydatność i jakość wykonanych pali. Inżynier będzie kolejno instruował Wykonawcę co do wykonywania pozostałych pali.

6 KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Projektem próbnego obciążenia pod względem:

jakości użytych materiałów,

jakości użytego sprzętu do wywołania sił,

jakości sprzętu pomiarowego,

prawidłowości przeprowadzenia próbnego obciążenia,

prawidłowości przeprowadzenia pomiarów.

Wypełnienie protokołu próbnego obciążenia pala wg PN-83/B-02482.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest ryczałt (rycz.) za wykonanie próbnego obciążenia pali fundamentowych wraz z projektem próbnego obciążenia.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór częściowy i końcowy wg ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1],

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa za wykonanie próbnego obciążenia pali fundamentowych wraz z projektem próbnego obciążenia.

Cena ryczałtowa obejmuje:

- wykonanie projektu próbnego obciążenia,
- prace przygotowawcze,
- wykonanie i rozebranie pomostów roboczych,
- wszystkie urządzenia i sprzęt niezbędny do obciążenia pala próbnymi obciążeniami,
- wynajęcie sprzętu geodezyjnego i pomiarowego,
- wykonanie przewidzianych w Projekcie próbnego obciążenia pomiarów wraz z obsługą geodezyjną oraz wykonaniem wymaganych pali kotwiących,
- analiza i opracowanie wyników,
- uporządkowanie miejsca Robót.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-78/B-02483	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
PN-81/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-84/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-83/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.

Wytyczne techniczno-budowlane projektowania i wykonywania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych. Warszawa 1991. Opracowanie IBDiM.

M.22.00.00	ROBOTY ROZBIÓRKOWE
M.22.01.01	ROZBIÓRKA ELEMENTÓW BETONOWYCH, ŻELBETOWYCH I MUROWANYCH
M.22.01.01.11	ROZBIÓRKA ELEMENTÓW BETONOWYCH, ŻELBETOWYCH I MUROWANYCH

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów betonowych i żelbetowych dla obiektów inżynierskich przy realizacji przedmiotowego zadania

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę elementów betonowych, żelbetowych i murowanych na istniejących obiektach mostowych w zakresie i lokalizacji zgodnej z dokumentacją projektową.

1.4 Określenia podstawowe

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

1.5 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 DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały nie nadające się do ponownego wbudowania stanowią własność Wykonawcy, który powinien przewieźć je na miejsce składowania i zutylizować.

3 SPRZĘT

Sprzęt do wykonywania Robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera. Dopuszcza się możliwość zastosowania ciężkiego sprzętu udarowego. Prace nad czynnymi jezdniami można prowadzić przy użyciu lekkich młotów pneumatycznych lub elektrycznych.

4 TRANSPORT

Zastosowane materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

5 WYKONANIE ROBÓT

- Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

- przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować rusztowania i podesty zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne położone pod remontowanymi obiektami.

- prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia - lekkimi młotami pneumatycznymi, elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki przy użyciu ciężkiego sprzętu udarowego.

- należy stosować rusztowania podpierające ustrój nośny w czasie jego rozbiórki, aby w każdej fazie rozbiórkowej zapewnić stateczność konstrukcji.
- z uwagi na występujące w pobliżu obiektów urządzenia obce nie wolno dokonywać rozbiórki obiektu metodą eksplozywną.
- Teren rozbiórki należy ogrodzić przed dostępem osób niepowołanych, a także wykonać ogrodzenia zabezpieczające pracowników zatrudnionych przy rozbiórce.

6 KONTROLA JAKOŚCI

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność prowadzenia Robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,
- prawidłowość i szczelność wykonanych pomostów zabezpieczających.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest metr sześcienny (m³) rozebranych elementów żelbetowych i betonowych.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania, pomosty robocze i podesty zabezpieczające przed opadaniem gruzu
- odbiór ostateczny (stwierdzenie wykonania zakresu Robót przewidzianego Dokumentacją Projektową)

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1],

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich niezbędnych czynności mających na celu zrealizowanie Robót określonych w Dokumentacji Projektowej. W szczególności zakres Robót powinien obejmować wszystkie roboty niezbędne do prawidłowego wykonania zakresu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, łącznie z Robotami, które nie zostały zinventaryzowane i nie zostały ujęte w przedmiarze Robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- wykonanie rusztowań i podestów roboczych oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu, rusztowań stabilizujących ustrój nośny w czasie rozbiórki oraz ogrodzeń zabezpieczających pracowników;
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- koszty kwalifikacji materiału z rozbiórki do ponownego wykorzystania i opłat środowiskowych,
- załadunek i odwóz gruzu na miejsce składowania wraz z kosztami utylizacji,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie;
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 2008.25.150),

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – O odpadach (Dz. U. Nr 2007.39.251) wraz z późniejszymi zmianami,

Ustawa z dnia 07.07.1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 2003.207.2016) wraz z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz. 1206),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów. (Dz. U. Nr 152, poz. 1735),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby. (Dz. U. Nr 74, poz. 686),

Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),

Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. Nr 63, poz. 639),

Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. Nr 132, poz. 622),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych

