

LB-PROJEKT SP. Z O.O.

ul. Krakowska 4/4, 85-045 Bydgoszcz, tel. 52 323 99 07
mail: biuro@lb-projekt.pl www.lb-projekt.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**SST-PZT-454-2
NAWIERZCHNIE**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	51
1.1. Przedmiot SST	51
1.2. Zakres stosowania SST	51
1.3. Określenia podstawowe	51
1.4. Zakres robót objętych SST	51
1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót	52
2. MATERIAŁY	52
2.1. Wymagania ogólne	52
2.2. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ A	52
2.3. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ B	52
2.4. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ C	52
2.5. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ D	53
2.6. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ F	53
2.7. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ L	53
2.8. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ Q	53
2.9. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ P oraz typ P.C	54
2.10. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ I	54
2.11. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ U	54
2.12. Płyty obramienne przy skrzynkach hydrantowych	55
2.13. Płyty obramienne przy skrzynkach zasuw kanalizacyjnych	55
2.14. Płyty obramienne przy wlocie kanalizacyjnym	56
2.15. Płyty obramienne przy wywietrzniku kanalizacyjnym	56
2.16. Płyty obramienne przy wylazie do pojedynczej studzienki elektrycznej/teletechnicznej	56
2.17. Płyty obramienne przy wylazie do podwójnej studzienki elektrycznej/teletechnicznej	57
2.18. Płyty obramienne przy skrzynce gazowej	57
2.19. Obrzeża stalowe	58
2.20. Fuga	58
2.21. Nawierzchnia z betonu asfaltowego	58
2.22. Nawierzchnia z kostki kamiennej – opaski pasa i najazd autobusów	58
2.23. Prefabrykowana rampa najazdowa	58
2.24. Nawierzchnia z kostki kamiennej – miejsca postojowe	58
2.25. Zastosowane materiały	58
2.25.1. Beton asfaltowy	58
2.25.2. Piasek	59
2.25.3. Podsypka cementowo-piaskowa – wymagania	60
2.25.4. Podbudowa z kruszywa łamanego	60
2.25.5. Beton na ławę i podbudowę	60
2.25.6. Beton architektoniczny	60
3. SPRZĘT	63
3.1. Wymagania ogólne	63
3.2. Sprzęt do wykonania robót	63
4. TRANSPORT	64
4.1. Wymagania ogólne	64
4.2. Transport materiałów	64

4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów	64
5. WYKONANIE ROBÓT	64
5.1. Prace przygotowawcze	64
5.2. Podbudowa z kruszywa	64
5.2.1. Przygotowanie podłoża	64
5.2.2. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa	65
5.2.3. Utrzymanie podbudowy	65
5.3. Podosypka piaskowa	65
5.4. Podosypka cementowo-piaskowa	66
5.5. Koryta pod nawierzchnie	66
5.6. Nawierzchnia asfaltowa	66
5.7. Nawierzchnia z płyt prefabrykowanych (beton architektoniczny)	66
5.7.1. Wymagania ogólne	66
5.7.2. Zabezpieczenie wykonanych elementów	67
5.7.3. Montaż płyt	67
5.7.4. Procedura naprawcza	67
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	68
6.1. Wymagania ogólne	68
6.2. Badania w czasie robót	68
6.3. Badania i pomiary wykonanej podbudowy	68
6.3.1. Grubość warstwy	68
6.3.2. Równość podbudowy	68
6.3.3. Spadki poprzeczne podbudowy	68
6.4. Kontrola ław	68
6.5. Badania w czasie odbioru	69
6.6. Ocena wyników badań	69
6.7. Kontrola elementów z betonu architektonicznego	69
7. OBMIAR ROBÓT	69
8. ODBIÓR ROBÓT	70
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	70
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	70

454. ZAGOSPODAROWANIE TERENU**454-2 NAWIERZCHNIE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni utwardzonych, w związku z projektem przebudowy tzw. „Placu Pięciu Rogów w Warszawie” zlokalizowanego na działkach o numerach ewidencyjnych: działki ewidencyjne 38, 46/10, 46/14, 70, 77/1, 78, 82/2, 87/2, 99, 102/1, 103/1, 103/2, 110, 136/1, 136/2, 136/3, 139 jednostka ewidencyjna 146510_8 w obrębie 5-03-10 i 5-03-11 zlokalizowanych na terenie miasta stołecznego Warszawy.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
45100000-8			Przygotowanie terenu pod budowę
	45110000-1		Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne
		45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
		45111240-2	Roboty w zakresie odwadniania gruntu
		45111291-4	Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
		45233220-7	Roboty w zakresie nawierzchni dróg
		45233253-7	Roboty w zakresie nawierzchni dróg dla pieszych
		45223300-9	Roboty budowlane w zakresie parkingów

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (ST) jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie nawierzchnie w ramach projektu zagospodarowania terenu.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

1.4. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy szczegółowa specyfikacja techniczna, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonie nawierzchni utwardzonych, do których wykonania zostały użyte materiały i wyroby odpowiadające wymaganiom norm lub aprobat technicznych.

Zakres powyższych robót obejmuje:

- wykonanie nawierzchni z prefabrykowanych płyt betonowych (beton architektoniczny),
- wykonanie nawierzchni bitumicznych,
- wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej,
- wykonanie nawierzchni z płyt betonowych,
- wykonanie nawierzchni betonowej,
- ułożenie krawężników i obrzeży,

- wykonanie oznakowania i organizacji ruchu.

1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodności z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną (ST) i poleceniami Inspektora nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Nośność poszczególnych warstw podbudowy oraz podłoża została określona na rysunku z zestawieniem konstrukcji nawierzchni.

Realizacyjno-projektowe rozwiązania konstrukcyjne i geometryczne powinny spełniać warunki przejezdności dla samochodów osobowych i ciężarowych oraz odznaczać się dużą trwałością eksploatacyjną

2.2. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ A

Prefabrykowane płyty z betonu architektonicznego o wymiarach podstawowych: 2185x2185x180mm.

Podstawowe płyty na część pieszą placu z kruszywem największej frakcji.

Powierzchnię (4,77m²) poddać obróbce mechanicznej (np. piaskowanie, groszkowanie, szczotkowanie, jutowanie) lub chemicznej w celu uszorstkowania (bez uwidocznienia kruszywa grubego).

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały.

Wszystkie konstrukcje nawierzchni, warstwy ścieralne oraz podbudowy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, przy akceptacji użytych materiałów przez Inspektora nadzoru i Projektanta.

2.3. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ B

Prefabrykowane płyty z betonu architektonicznego o wymiarach podstawowych: 2185x2185x180mm.

Skrócone płyty podstawowe na część pieszą placu układane wzdłuż przejazdu drogowego.

Powierzchnię (3,43m²) poddać obróbce mechanicznej (np. piaskowanie, groszkowanie, szczotkowanie, jutowanie) lub chemicznej w celu uszorstkowania (bez uwidocznienia kruszywa grubego).

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały.

2.4. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ C

Prefabrykowane płyty z betonu architektonicznego o wymiarach podstawowych: 2185x2185x180mm.

Skrócone płyty podstawowe na część pieszą placu układane przy odwodnieniach szczelinowych-pomocniczych.

Powierzchnię (4,77m²) poddać obróbce mechanicznej (np. piaskowanie, groszkowanie, szczotkowanie, jutowanie) lub chemicznej w celu uszorstkowania (bez uwidocznienia kruszywa grubego).

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały.

2.5. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ D

Prefabrykowane płyty z betonu architektonicznego o wymiarach podstawowych: 2185x2185x120mm.

Płyty o grubości 12cm układane przy drzewach, występujące w różnych wariantach z prefabrykowanymi otworami na pień drzewa oraz prefabrykowanymi otworami na iluminację.

Płyty przygotowane indywidualnie, domierzać otworowania na budowie. Przed wykonaniem prefabrykatów upewnić się do co ostatecznej pozycji drzewa, pozycję pnia drzewa wyznaczającego środek otworu domierzyć geodezyjnie a następnie przenieść na rysunek warsztatowy wykonania płyt.

Powierzchnię (4,77m²) poddać obróbce mechanicznej (np. piaskowanie, groszkowanie, szczotkowanie, jutowanie) lub chemicznej w celu uszorstkowania (bez uwidocznienia kruszywa grubego).

2.6. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ F

Prefabrykowane płyty z betonu architektonicznego o wymiarach podstawowych: 2185x2185x120mm-290mm.

Płyty pogrubione ze spadkiem stanowiące nieckę fontanny o zróżnicowanej krzywiznie i zmiennej fakturze oraz z otworem na dyszę fontanny. Płyty przygotowane indywidualnie.

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały.

2.7. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ L

Prefabrykowane płyty z betonu architektonicznego o wymiarach podstawowych: 1086x536x180mm.

Płyty z prefabrykowanymi otworowaniami występujące przy latarniach.

Powierzchnię zróżnicowaną poddać obróbce mechanicznej (np. piaskowanie, groszkowanie, szczotkowanie, jutowanie) lub chemicznej w celu uszorstkowania (bez uwidocznienia kruszywa grubego).

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały.

2.8. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ Q

Prefabrykowane płyty z betonu architektonicznego o wymiarach podstawowych: 536x536x180mm.
Płyty stanowiące 1/16 płyty podstawowej pieszej, układane przy miejscach, w których występują widoczne włazy do sieci infrastruktury podziemnej, służące do uzupełniania, łatwe do docinania i przenoszenia ręcznie.

Parametry techniczne:

- nie stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały
- powierzchnię poddać obróbce mechanicznej (np. piaskowanie, groszkowanie, szczotkowanie, jutowanie) lub chemicznej w celu uszorstkowania (bez uwidocznienia kruszywa grubego).

2.9. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ P oraz typ P.C

Płyty P na część drogową placu układane wzdłuż przejazdu ulicy Szpitalnej do Brackiej na środkowym pasie płyt, pozbawione kruszywa o największej frakcji.

Płyty P.C. na część drogową układane wzdłuż ulicy na skrajnych pasach przejazdu drogowego, pozbawione kruszywa o największej frakcji, pomniejszone o ruszt odwodnienia szczelinowego.

Wymiary podstawowe dla P: 2185x2185x180mm:

Wymiary podstawowe dla P.C.: 2185x2120x180mm

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały.

W tym liczba płyt przygotowanych indywidualnie: 4 sztuki o wymiarach do 2786mm, w tym liczba płyt dociętych indywidualnie z płyty podstawowej: 5 sztuk

Liczba typów form: 2 typy

2.10. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ I

Płyty podstawowe z części pieszej placu, docinane w zależności od miejsca występowania przy opasce przy budynkach. Płyt mogą zostać odcięte na miejscu z płyt pełnych typu A. Obliczono liczbę płyt typu A, mogących posłużyć temu celowi, parametr do weryfikacji przez Wykonawcę.

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały.

2.11. Płyty prefabrykowane z betonu architektonicznego – typ U

Prefabrykowane płyty z betonu architektonicznego o wymiarach podstawowych: 536x536x180mm.

Płyty stanowiące 1/16 płyty podstawowej pieszej, z guzkami, jako sygnałami tworzące linię uwagi wzdłuż ul. Szpitalnej do Brackiej, służące do uzupełniania, łatwe do docinania i przenoszenia ręcznie.

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały.

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wizję lokalną w celu ustalenia rzeczywistej działającej liczby skrzynek a następnie potwierdzić ustalenie z Nadzorem Autorskim przez rozpoczęciem produkcji

2.12. Płyty obramienne przy skrzynkach hydrantowych

Płyty wykonać jako prefabrykaty w rozmiarach powiększonych, przeznaczone do docięcia oraz precyzyjnego montażu na placu budowy.

Wymiary podstawowe 1085x1085, po docięciu wymiary zmienne.

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały.

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wizję lokalną w celu ustalenia rzeczywistej działającej liczby skrzynek a następnie potwierdzić ustalenie z Nadzorem Autorskim przez rozpoczęciem produkcji.

Otworowanie dostosować do produktu, potwierdzić zgodność.

Wykonawca zobowiązany jest zrealizować pierwsze docinanie płyt obramieniowych pod ścisłym Nadzorem Autorskim w celu uzyskania akceptacji uzyskanej jakości przez Projektanta.

2.13. Płyty obramienne przy skrzynkach zasuw kanalizacyjnych

Płyty wykonać jako prefabrykaty przeznaczone do precyzyjnego montażu na placu budowy, bez docinania.

Wymiary podstawowe 535x535.

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały, minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wizję lokalną w celu ustalenia rzeczywistej działającej liczby skrzynek a następnie potwierdzić ustalenie z Nadzorem Autorskim przez rozpoczęciem produkcji.

Otworowanie dostosować do produktu, potwierdzić zgodność.

Wykonawca zobowiązany jest zrealizować pierwsze docinanie płyt obramieniowych pod ścisłym Nadzorem Autorskim w celu uzyskania akceptacji uzyskanej jakości przez Projektanta.

2.14. Płyty obramienne przy włączniku kanalizacyjnym

Płyty wykonać jako prefabrykaty przeznaczone do precyzyjnego montażu na placu budowy, bez docinania. Wymiary podstawowe 1085x1085.

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały, minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wizję lokalną w celu ustalenia rzeczywistej działającej liczby skrzynek a następnie potwierdzić ustalenie z Nadzorem Autorskim przez rozpoczęciem produkcji.

Otworowanie dostosować do produktu, potwierdzić zgodność.

Wykonawca zobowiązany jest zrealizować pierwsze docinanie płyt obramienych pod ścisłym Nadzorem Autorskim w celu uzyskania akceptacji uzyskanej jakości przez Projektanta.

2.15. Płyty obramienne przy wywietrzniku kanalizacyjnym

Płyty wykonać jako prefabrykaty przeznaczone do precyzyjnego montażu na placu budowy, z koniecznością docięcia na placu budowy.

Wymiary podstawowe 1635x1635.

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały, minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wizję lokalną w celu ustalenia rzeczywistej działającej liczby skrzynek a następnie potwierdzić ustalenie z Nadzorem Autorskim przez rozpoczęciem produkcji.

Otworowanie dostosować do produktu, potwierdzić zgodność.

Wykonawca zobowiązany jest zrealizować pierwsze docinanie płyt obramienych pod ścisłym Nadzorem Autorskim w celu uzyskania akceptacji uzyskanej jakości przez Projektanta.

2.16. Płyty obramienne przy wylądzie do pojedynczej studzienki elektrycznej/teletechnicznej

Płyty wykonać jako prefabrykaty przeznaczone do precyzyjnego montażu na placu budowy, z koniecznością docięcia na placu budowy.

Wymiary podstawowe 1635x1635.

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały, minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały

Powyższy rodzaj płyt należy traktować jako zamiennik ram standardowych, które muszą spełnić parametry narzucone w specyfikacji produktów użytkowanych przez gestorów.

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wizję lokalną w celu ustalenia rzeczywistej działającej liczby skrzynek a następnie potwierdzić ustalenie z Nadzorem Autorskim przez rozpoczęciem produkcji.

Otworowanie dostosować do produktu, potwierdzić zgodność.

Wykonawca zobowiązany jest zrealizować pierwsze docinanie płyt obramiennych pod ścisłym Nadzorem Autorskim w celu uzyskania akceptacji uzyskanej jakości przez Projektanta.

2.17. Płyty obramienne przy wyłazie do podwójnej studzienki elektrycznej/teletechnicznej

Płyty wykonać jako prefabrykaty przeznaczone do precyzyjnego montażu na placu budowy, z koniecznością docięcia na placu budowy.

Wymiary podstawowe 2185x2185.

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały, minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały

Powyższy rodzaj płyt należy traktować jako zamiennik ram standardowych, które muszą spełnić parametry narzucone w specyfikacji produktów użytkowanych przez gestorów.

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wizję lokalną w celu ustalenia rzeczywistej działającej liczby skrzynek a następnie potwierdzić ustalenie z Nadzorem Autorskim przez rozpoczęciem produkcji.

Otworowanie dostosować do produktu, potwierdzić zgodność.

Wykonawca zobowiązany jest zrealizować pierwsze docinanie płyt obramiennych pod ścisłym Nadzorem Autorskim w celu uzyskania akceptacji uzyskanej jakości przez Projektanta.

2.18. Płyty obramienne przy skrzynce gazowej

Płyty wykonać jako prefabrykaty przeznaczone do precyzyjnego montażu na placu budowy, z koniecznością docięcia na placu budowy.

Wymiary podstawowe 535x535.

Parametry techniczne:

- Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały;
- lub: Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały, minimum 50% i CEM III/A do 50%;
- stosować wtrącenia w postaci kruszywa o wielkości 32-64mm;
- zastosować kruszywo łamane o barwie beżowej, jasnobrązowej;
- zastosować piasek kwarcowy biały

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wizję lokalną w celu ustalenia rzeczywistej działającej liczby skrzynek a następnie potwierdzić ustalenie z Nadzorem Autorskim przez rozpoczęciem produkcji.

Otworowanie dostosować do produktu, potwierdzić zgodność.

Wykonawca zobowiązany jest zrealizować pierwsze docinanie płyt obramiennych pod ścisłym Nadzorem Autorskim w celu uzyskania akceptacji uzyskanej jakości przez Projektanta.

2.19. Obrzeża stalowe

Płaskownik ze stali nierdzewnej o profilu 10x80mm, docinany zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Materiał (kolorystyka i jakość) do potwierdzenia w ramach nadzoru autorskiego.

2.20. Fuga

Szerokość 15mm wg normy ujętej w projekcie drogowym.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić próbę wykonania fugi do akceptacji Nadzoru Autorskiego.

Nadzór autorski architektoniczny może podjąć decyzję o zmianie parametru.

Typy fugi:

- TYP A: Masa uszczelniająca, sznur dylatacyjny, wypełnienie fug grysem granitowym 2/5.
- TYP B: Wypełnienie fug grysem granitowym 2/5.
- TYP C: Samorozlewna masa 2K do zalewania spoin, na bazie żywic syntetyzowanych/poliuretanu.

2.21. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

Nawierzchnia ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowa SMA 8S – warstwa gr. 4cm.

Warstwy podbudowy wg wytycznych Dokumentacji Projektowej – Specyfikacja Materiałowa i Projekt Drogowy.

2.22. Nawierzchnia z kostki kamiennej – opaski pasa i najazd autobusów

Nawierzchnia z kostki kamiennej surowo łupana 15/18, kolor jasnoszary gruboziarnisty, złożę referencyjne Strzegom, spoiny szare, szerokość max 6 mm na bazie cementu – warstwa gr. 18cm.

Materiał (kolorystyka i jakość) do potwierdzenia w ramach nadzoru autorskiego.

2.23. Prefabrykowana rampa najazdowa

Prefabrykowana rampa najazdowa z powierzchnią najazdową, wymiary 2000x1735x160/260

Beton C35/45 XF4, powierzchnia górna uszorstniona.

2.24. Nawierzchnia z kostki kamiennej – miejsca postojowe

Warstwa jezdna, kostka kamienna surowo łupana 8/11, kolor jasnoszary gruboziarnisty, złożę referencyjne Strzegom, spoiny szare, szerokość max 6mm na bazie cementu*, kolor szary sygnałowy zbliżony do RAL 7004, spoiny płaskie.

Materiał (kolorystyka i jakość) do potwierdzenia w ramach nadzoru autorskiego.

2.25. Zastosowane materiały**2.25.1. Beton asfaltowy**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591. Dla mieszanki AC22W i AC16P, należy przyjąć asfalt drogowy 50/70.

Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 określa poniższa tabela.

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	70/100
1	2		3	4	5
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu,	°C	PN-EN 22592	230	230

	nie mniej niż					
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m		PN-EN 12592	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m		PN-EN 12607-1	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%		PN-EN 1426	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C		PN-EN 1427	48	45
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%		PN-EN 12606-1	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C		PN-EN 1427	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C		PN-EN 12593	-8	-10

Do betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010.

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

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”.

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa podbudowy z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

2.25.2. Piasek

Piasek powinien odpowiadać PN-EN-13139:2003. Dla poprawy uziarnienia kruszywa niesortowanego należy stosować piasek.

Wymagania dla piasku określa poniższa tabela.

Lp.	Wyszczególnione właściwości	Wymagania
1.	Skład ziarnowy: a) zawartość ziaren mniejszych od 0,075 m, % masy nie więcej niż: b) zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż:	2,0 10,0
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy nie więcej niż:	0,1
3.	Wskaźnik piaskowy większy od:	60
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa nie ciemniejsza niż barwa:	wzorcowa

2.25.3. Podsypka cementowo-piaskowa – wymagania

Grubość podsypki po zagęszczeniu zgodna z rysunkami, w zależności od rodzaju nawierzchni. Stosunek cementu do piasku powinien wynosić 1:4. Podsypka powinna być zagęszczana i profilowana w stanie wilgotnym, przy współczynniku wodno-cementowym 0,25-0,35.

Wytrzymałość na ścislenie powinna wynosić, co najmniej: R7=10 MPa, R28=14 MPa.

Cement użyty na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim marki 25 i odpowiadać PN-88/B-3000. Piasek do wykonania podsypki cementowo-piaskowej i zasypki powinien odpowiadać PN-86/B-06712. Woda stosowana do podsypki cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

2.25.4. Podbudowa z kruszywa łamanego

Materiałem do wykonania podbudów z kruszyw łamanych, stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8mm. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Warstwę podbudowy należy wykonać w zależności od typu konstrukcji nawierzchni z kruszywa łamanego niesortowanego 0/63 mm o uziarnieniu ciągłym.

Kruszywo winno spełniać następujące wymagania norm: Niesort 0-63 PN-B-11112:1996 I odm. I.

Kontrolę nośności i zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytą o średnicy 30 cm, wg PN-S-02205:1998. Wartość wtórnego modułu odkształcenia powinna wynosić dla KR2 $E_2 \geq 140 \text{ MPa}$,

Zagęszczenie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 spełnia warunek:

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2.2$$

Moduł pierwotny E_1 i wtórny E_2 należy wyznaczyć ze wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \times D$$

gdzie: D średnica płyty w mm

Δp - różnica nacisków kPa

Δs - przyrost osiadań odpowiadający przyrostowi nacisków Δp w mm

2.25.5. Beton na ławę i podbudowę

Beton na ławę oraz jako podkład pod nawierzchnię powinien być klasy C12/15. Beton powinien spełniać wymagania PN-EN 206-1:2003.

2.25.6. Beton architektoniczny

Beton architektoniczny należy wykonać zgodnie z wytycznymi instrukcji Beton architektoniczny – wytyczne techniczne w zakresie zasad związanych z uzyskaniem jednorodności kolorystyki i tekstury oraz kontroli jakości oraz zapisami wskazanymi w poszczególnych rozdziałach niniejszej specyfikacji i dokumentach związanych

Należy zastosować:

Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały

lub Cement CEM I biały lub CEM II/A-LL biały minimum 50% i CEM III/A do 50%

Ostateczna decyzja o rodzaju cementu i proporcjach zostanie podjęta przez Nadzór Autorski Architektoniczny po przedstawieniu próbek 0,5x0,5m.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie stwierdzono inaczej lub inaczej nie zdecydował Nadzór Autorski Architektoniczny, mieszanka do wykonania betonu architektonicznego będzie w całości pochodziła od jednego producenta, a użyte materiały będą pochodzić z tego samego źródła dla całości robót. Należy zastosować ten sam sposób zabezpieczenia prefabrykatów części ruchu autobusów i części ruchu pieszego przed wnikaniem wody i zabrudzeniem, różnica w zastosowanych środkach zabezpieczających może jedynie wynikać ze sposobu wykończenia powierzchni.

Próbki referencyjne:

Przed wykonaniem próbek betonu przedstawić do zatwierdzenia próbki cementu, kruszyw grubych, kruszyw do wykonania wtrąceń. Należy przedstawić próbki w ilości minimum kilograma dla każdego z materiałów. Dla każdego z typów kruszywa przedstawić minimum trzy propozycje.

Przed wykonaniem elementu referencyjnego/mock-upu wykonać próbki o wielkości 0.5x0.5m dla różnych składów i dla różnego typu obróbki powierzchni – ilość próbek minimum 10. Nadzór Autorski Architektoniczny ma prawo zażądać wykonania dodatkowych próbek w celu uściślenia wymagań wizualnych dla wykonywanych elementów.

Przed wykonaniem właściwego betonu architektonicznego wykonać element referencyjny/mock-up dla każdego składu mieszanki betonowej i wykończenia betonu architektonicznego wybranych przez Nadzór Autorski Architektoniczny na podstawie próbek 0.5x0.5m.

Przed przystąpieniem do wykonania elementu referencyjnego/mock-up'u należy przewidzieć możliwość wykonania najlepiej kilku powierzchni próbnych (elementów próbnych), które mają na celu:

- ustalenie i optymalizację wymaganych nakładów;
- pouczenie i szkolenie personelu;
- konsultację wykonanej powierzchni ze Zleceniodawcą i Nadzorem Autorskim Architektonicznym;
- sprawdzenie alternatywnych rozwiązań i opracowanie praktycznych szczegółów realizacji zadania;
- dobranie receptur mieszanek betonowych;
- dobranie sposobu obróbki powierzchni;
- dobranie sposobu pielęgnacji betonu;
- dobranie sposobu zabezpieczenia betonu przed wnikaniem wody i zabrudzeniem.

Składniki betonu

Dostawca prefabrykatów będzie stosował tylko takie surowce do produkcji, które posiadają deklaracje zgodności z odpowiednimi normami europejskimi i surowce te zostały zaakceptowane przez Zamawiającego/Architekta. Magazynowanie składników betonu oraz obchodzenie się z nimi w zakładzie prefabrykacji będzie realizowane tak, że nie spowoduje znaczących zmian ich właściwościach (np. na skutek działania czynników atmosferycznych, zmieszania lub zanieczyszczenia).

Miejsca składowania surowców (np. silosy, kontenery, zasieki) będą wyraźnie oznakowane, w taki sposób, by wykluczyć ryzyko pomyłkowego zastosowania.

Minimalne parametry betonu architektonicznego:

- Minimalna zawartość cementu (górną warstwą betonu GWB i nawierzchnia jednowarstwowa JWN) - 420kg/m³
- Minimalna zawartość cementu – (dolną warstwą betonu DWB) - 360kg/m³

- $w/c < 45$
- Klasa ekspozycji - XF4 wg PN-EN 206-12
- Mrozoodporność przy badaniu metodą bezpośrednią dla DWB - wg. F150PN-B-06250
- Kategoria mrozoodporności dla GWB i JWN – wg FT2PN-EN 13877-2
- Wytrzymałość na zginanie w 28 dniu twardnienia (średnia z trzech próbek) nie mniejsza niż: 4.5MPa wg PN-EN 12390-5
- Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dniu twardnienia (średnia z trzech próbek sześciennych), nie niższa niż: 3.0MPa wg PN-EN12390-6
- Odporność na wnikanie benzyny i oleju - <30mm wg PN-EN13877-2 zał. B
- Połączenie międzywarstwowe przy metodzie dwuwarstwowej - 1,0MPa wg PN-EN 13863-2
- Charakterystyka porów powietrznych w betonie: zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3mm (A300), %
- Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie (L), - mm > 1,5 > 0,200 PN-EN 480-11
- Klasa mrozoodporności kruszywa (nie dopuszcza się stosowania żwiru jako kruszywa GWB i JWN); wg F1PN-EN 12620
- Stopień potencjalnej reaktywności kruszywa - 0 wg PN-EN 12620

Cement:

Dostawca będzie udostępniał na bieżąco średnie miesięczne parametry stosowanego cementu (wartości wytrzymałości, czasy wiązania cementu, itp.).

Wartości te będą odniesione do wymagań normowych zgodnie z PN-EN 197-1 Cementy powszechnego użytku. Do wszystkich elementów i konstrukcji z betonu architektonicznego będzie stosowany cement z jednego źródła. W przypadku stosowania cementów portlandzkiego białego i cementu hutniczego w jednej mieszance dopuszcza się by pochodziły z dwóch cementowni.

Barwa cementu powinna umożliwiać uzyskanie odpowiedniej kolorystyki betonu zatwierdzonej przez Nadzór Autorski Architektoniczny.

Kruszywo naturalne i łamane:

Kontrola jakości kruszyw będzie prowadzona zgodnie z PN-EN 12620 "Kruszywa do betonu" i PN-EN 206+A1:2016-12. Wszystkie badania będą realizowane i dokumentowane w trakcie trwania dostaw przez obsługujące proces produkcyjny laboratorium dostawcy betonu i laboratorium generalnego wykonawcy.

Certyfikaty kruszyw wraz z potwierdzeniem zgodności będą przesyłane przez Producenta systematycznie wraz z dostawami.

Nie należy stosować kruszywa z recyklingu, kruszywa odzyskanego przez wyplukanie ze świeżej mieszanki.

Rodzaj, kształt, krzywa przesiewu oraz barwa kruszywa będą zgodne z wymaganiami do uzyskania wymaganego wykończenia powierzchni betonu architektonicznego.

Kruszywo powinno być wolne od substancji plamących, oraz pęczniejących mogących brudzić lub uszkadzać powierzchnię z betonu architektonicznego.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone substancjami biologicznymi.

Przed przystąpieniem do wykonywania powierzchni próbnych Wykonawca uzyska zatwierdzenie rodzaju, kształtu i barwy kruszywa przez Nadzór Architektoniczny Autorski.

Domieszki chemiczne:

Kontrola jakości domieszek będzie prowadzona zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12. Dla każdej ze stosowanych domieszek do betonu wymaga się przedstawienia deklaracji zgodności producenta z PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.

Każda dostawa powinna być kontrolowana wizualnie, a w razie wątpliwości w laboratorium zewnętrznym przez oznaczenie gęstości domieszki lub przez oznaczenie suchej masy.

Woda:

Dopuszcza się stosowanie pitnej wody wodociągowej z sieci miejskiej bez dodatkowych badań. Nie należy stosować wody z recyklingu. W przypadku stosowania wody głębinowej dostawca mieszanki betonowej/producent prefabrykatów przed rozpoczęciem dostaw przedstawi badania zgodnie z PN-EN 1008. Nie należy stosować wody z recyklingu.

Dodatki do betonu:

Popiół lotny jest niedopuszczalny.

Mączka wapienna i inne będą stosowane tylko w szczególnych przypadkach po uzyskaniu akceptacji Nadzoru Autorskiego Architektonicznego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane są w Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej (ST).

W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację.

Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót.

Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót, do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do robót może wykonywać je ręcznie, lub korzystać ze sprzętu.

Zastosowany sprzęt:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo–piaskowej,
- wibratorów płytowych,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Należycie wymieszane kruszywo, o wilgotności optymalnej należy dostarczyć na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Kruszywo dostarczone na budowę, przeznaczone do wykonania warstwy podsypki powinno spełniać wymagania określone w Specyfikacji Technicznej „ST” „Wymagania ogólne”.

Cement luzem należy przewozić cementowozem, natomiast workowany w odpowiedni sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem. Cement i piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Transport betonu samochodami samowładoczymi lub betonowozami z węzła betoniarskiego.

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi naruszenia jednorodności masy, zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju konstrukcji.

4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich.

Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót nawierzchniowych należy dokonać rozbiórki istniejących nawierzchni drogowych oraz likwidowanej infrastruktury technicznej nie przeznaczonej do dalszego wykorzystywania. Ziemię urodzajną należy zdjąć i zabezpieczyć w celu ponownego wykorzystania. Nasyp niebudowlany zalegający na terenie oraz ewentualne napotkane grunty organiczne/nienośne trzeba w całości usunąć. Materiał pochodzący z rozbiórki istniejącej nawierzchni oraz nadmiar ziemi należy wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora, a w przypadku gdyby Inwestor nie chciał go przyjąć to Wykonawca będzie zobligowany do jego zagospodarowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie roboty ziemne należy prowadzić z zachowaniem wymagań i zaleceń PN-S-02205: Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. W trakcie prac Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny gruntu, w celu potwierdzenia jego przydatności zgodnie z w/w normą. W przypadku napotkania gruntów innych niż G1 należy dokonać ich wzmocnienia i doprowadzić do kategorii G1. Obowiązkiem Wykonawcy jest zabezpieczenie koryta przed nadmiernym zawilgoceniem podłoża w trakcie realizacji robót.

5.2. Podbudowa z kruszywa

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę tłuczniową powinno być wyprofilowane, zagęszczone i oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

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

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

zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0.97$. Wskaźnik zagęszczenia należy wykonać po jednym na każde 100 m² koryta i nie mniej niż 2 na każdej działce roboczej. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki lub roboty wykonać ręcznie. Ścięty grunt powinien być wykorzystany na uzupełnienie poboczy w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia .

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

Podbudowa z kruszywa łamanego powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inspektora nadzoru, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

5.2.2. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm na poszerzeniach i 15cm na zjazdach po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczenia powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1.

Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6mm.

5.2.3. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

5.3. Podosypka piaskowa

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712.

Grubość podsyпки po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5cm. Podosypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3cm. Podsypka powinna być zagęszczona i wyprofilowana w stanie wilgotnym przy współczynniku wodno-cementowym $0,25 \pm 0,35$. Zawartość cementu do piasku w stosunku 1:4.

5.5. Koryta pod nawierzchnie

Koryta wykonane w podłożu powinny być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o $WP \geq 35$ [6] w uprzednio wykonanym korycie.

5.6. Nawierzchnia asfaltowa

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie powyższymi zapisami. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od $+5$ stopni C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem.

Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,1 \div 0,3$ kg/m², przy czym: zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem, ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelnia ją. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne laną w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce. Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

5.7. Nawierzchnia z płyt prefabrykowanych (beton architektoniczny)

5.7.1. Wymagania ogólne

Przed wykonaniem elementów z betonu architektonicznego należy szczegółowo przeanalizować rozmieszczenie i przebieg elementów instalacji, w szczególności elektrycznych i niskoprądowych, kanalizacyjny i innych. Nie dopuszcza się ingerencji w powierzchnie z betonu architektonicznego w jakikolwiek widoczny sposób, np. przez bruzdowanie, prowadzenie instalacji nawierzchniowo, widoczne mocowania. W przypadku

wystąpienia kolizji do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie rozwiązania, które zapobiegnie ingerencji w strukturę betonu architektonicznego.

5.7.2. Zabezpieczenie wykonanych elementów

Sposób zabezpieczenia przed uszkodzeniem i zabrudzeniem w trakcie prowadzenia dalszych prac dla wykonanych elementów prefabrykowanych zostanie podany w Planie Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego.

Na czas transportu należy zabezpieczyć wszystkie narożniki.

Należy przeszkolić wszystkich pracowników z konieczności zabezpieczania powierzchni betonu architektonicznego, tak aby w trakcie prowadzenia innych prac nie dochodziło do zabrudzenia lub uszkodzenia betonu architektonicznego.

5.7.3. Montaż płyt

Do przemieszczania, obracania i poziomowania wszelkiego płyt betonowych należy stosować system złożony z olejowej pompy próżniowej napędzaną silnikiem spalinowym lub elektrycznym z sieci 400V wraz z użyciem dedykowanych przyssawek. Liczbę przyssawek oraz ich rodzaj należy dobrać w konsultacji z dostawcą rozwiązania systemowego w kontekście ciężary płyt, udźwigu oraz poziomu chropowatości powierzchni ścieralnej. Należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenia w postaci pasów materiałowych i podkładek. Nie jest dozwolona jakakolwiek ingerencja mechaniczna w warstwę ścieralną, w ściany boczne ani w ścianę spodnią płyt, taka jak montaż tymczasowych kotew montażowych. Nie jest dozwolone stosowanie łańcuchów i innych elementów stalowych, które mogą podczas montażu trwale uszkodzić powierzchnię płyt. Płyty posiadające ślady mechanicznych uszkodzeń nie będą odebrane w procesie nadzoru autorskiego.

Aby ułatwić rozformowanie i podniesienie elementu z formy dopuszcza się umieszczenie do 4 tulei na spodzie elementu. Wymagana dokumentacja warsztatowa zawierająca w/w rozwiązanie

Po zakończeniu układania powierzchni z płyt należy jako zabezpieczenie, zastosować środek impregnujący zgodny z PN-EN 1504-2.

5.7.4. Procedura naprawcza

W razie potrzeby zostanie opracowana i wdrożona procedura naprawcza, która będzie stanowiła załącznik do Planu Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego. Wszelkiego typu naprawy zostaną najpierw przetestowane na mock-up'ie i uzyskają zatwierdzenie Nadzoru Autorskiego Architektonicznego.

Wszelkiego typu naprawy będą prowadzone tylko i wyłącznie po uzyskaniu zgody Nadzoru Autorskiego Architektonicznego.

Dopuszczenie naprawy wadliwego betonu nie odbiera Nadzorowi Autorskiemu Architektonicznemu prawa do zażądania całkowitej wymiany wadliwego elementu jeśli zdecyduje on, że naprawa nie przywróciła powierzchni wymaganego wyglądu i jakości.

Wykonawca przedstawi minimum trzy preparaty zabezpieczające do akceptacji. Dla wskazanych preparatów zostaną wykonane próby na elemencie referencyjnym/mock-upie. Nadzór Autorski Architektoniczny pozostawia sobie prawo do wskazania dodatkowych preparatów spoza listy wskazanej przez Wykonawcę, w celu Przetestowania na elemencie referencyjnym/mock-upie.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić wytyczne odnośnie utrzymania wykonanych elementów w trakcie użytkowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania w czasie robót

Dostarczone na plac budowy materiały należy kontrolować pod względem ich jakości.

Zasady dokonywania takiej kontroli powinien ustalić kierownik budowy w porozumieniu z Inspektorem nadzoru.

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu, czy dostarczone materiały i wyroby posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną wyżej.
- Na sprawdzeniu właściwości technicznych dostarczonego wyrobu na podstawie tzw. badań doraźnych.

Wyniki badań materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy akceptowane przez Inspektora budowy.

6.3. Badania i pomiary wykonanej podbudowy

6.3.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Grubość warstwy należy mierzyć po jej zagęszczeniu: podczas budowy w trzech losowo wybranych punktach. Dopuszczalne odchyłki od grubości projektowanej nie powinny przekraczać 10%.

6.3.2. Równość podbudowy

Równość podłużną podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Równość poprzeczną podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12 mm.

6.3.3. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne różnice w stosunku do wartości projektowanych nie powinny przekraczać więcej niż $\pm 0,5\%$.

6.4. Kontrola łąw

Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni łąw z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić $\pm 0,5$ cm na całym odcinku.

Wymiary łąw. Wymiary łąw należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na całym odcinku łąwy. Tolerancje wymiarów wynoszą: dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej, dla szerokości łąwy $\pm 20\%$ szerokości projektowanej.

Zgodność wymiarów szerokości górnej powierzchni łąw z Dokumentacją Projektową. Tolerancja wymiarów szerokości górnej powierzchni łąw wynosi $\pm 20\%$ szerokości projektowanej.

Równość górnej powierzchni łąw. Równość górnej powierzchni łąwy sprawdza się przez

przyłożenie w dwóch punktach, na całym odcinku ławy, trzymetrowej łaty brukarskiej. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm.

Dopuszczalne odchylenie linii krawężników. Dopuszczalne odchylenie linii krawężników, w planie od linii projektowanej wynosi $\pm 0,5$ cm na cały odcinek krawężnika.

6.5. Badania w czasie odbioru

Badania podkładów wyrównawczych i spadkowych powinny być przeprowadzane w sposób umożliwiający ocenę wszystkich.

Szczegółowe wymagania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej (przez oględziny i pomiary),
- stan podłoża na podstawie protokołów badań międzyoperacyjnych,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów na podstawie deklaracji zgodności lub certyfikatów zgodności przedłożonych przez dostawców.

6.6. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania określone w Specyfikacji Technicznej (ST). Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.7. Kontrola elementów z betonu architektonicznego

Każdy element konstrukcji powinien być poddawany ocenie z odległości przewidzianej jako standardowa dla późniejszego użytkownika (odstęp obserwacyjny).

Przyjmuje się, że odstęp obserwacyjny dla elementów nawierzchniowych to 2m. Elementy powinny być oglądane w formie docelowej (w poziomie), przy oświetleniu naturalnym o temperaturze barwowej 4000 K - i oświetleniu sztucznym o temperaturze barwowej 3000 K.

W trakcie oceny należy zwrócić uwagę na to, że każdy element był wykonywany w innych warunkach atmosferycznych, a także na to, że mogły występować różnice w jakości użytych materiałów (w przewidzianym dopuszczalnym zakresie). Niewielkie różnice w fakturze, porowatości, kolorystyce są dopuszczalne. Dlatego istnieje konieczność indywidualnej oceny każdego elementu konstrukcji.

W pierwszej kolejności należy oceniać ogólne wrażenie z odstępu obserwacyjnego odnosząc uzyskane efekty do wyglądu elementu referencyjnego. Dopiero, gdy ogólny wizerunek nie odpowiada wymaganiom należy oceniać poszczególne parametry wyspecyfikowane.

7. OBMIAR ROBOT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru robót związanych z wykonaniem nawierzchni utwardzonych są:

- [m²] wykonania podbudowy,
- [m³] wykonania podbudowy,
- [m²] wykonania poszczególnych typów nawierzchni,
- [m²] wykonania krawężników i obrzeży.

8. ODBIÓR ROBÓT

Sprawdzeniu i odbiorowi podlegają:

- sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie szerokości oraz powiązania spoin,
- zbadanie rodzaju i gatunku użytych materiałów,

Jeżeli wszystkie czynności odbioru robót dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne ze Specyfikacją Techniczną (ST).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za ilość jednostek wykonanej i odebranej roboty (potwierdzonej obmiarem i protokołem odbioru elementu), na podstawie ceny jednostkowej ustalonej w umowie.

Cena jednostkowa ułożenia 1 metra kwadratowego [m²] nawierzchni obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie nawierzchni z płyt prefabrykowanych z betonu architektonicznego,
- wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego,
- wykonanie nawierzchni z betonu cementowego,
- wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,
- utylizację opakowań i resztek materiałów zgodnie ze wskazaniem ich producentów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

WTWTWiO	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-B-23004	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego
PN-B-19701:1997	Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-06714-43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziarn słabych
PN-B-06714-40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie
PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazowego
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości części organicznych
PN-B-06714-20	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą krystalizacji
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości

PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06720	Pobieranie próbek materiałów kamiennych
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
PN-B-11213	Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
PN-B-11100	Materiały kamienne. Kostka drogowa
PN-S-06100	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
PN-S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej

Normy pomocnicze:

BN-62/6716-04	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża