

Spis treści:

ST 02.01 - ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH ROBOTACH ZIEMNYCH 9

1. WSTĘP.	9
1.1. Przedmiot ST.	9
1.2. Zakres stosowania ST.	9
1.3. Zakres robót objętych ST.	9
1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.	9
1.3.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich.	9
1.4. Określenia podstawowe.	9
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	9
2. MATERIAŁY.	10
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.	10
2.2. Rodzaje materiałów.	10
3. SPRZĘT.	10
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.	10
3.2. Sprzęt pomiarowy.	10
4. TRANSPORT.	10
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.	10
4.2. Transport sprzętu i materiałów.	10
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	11
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	11
5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych.	11
5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.	11
5.4. Odtworzenie osi trasy.	12
5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.	12
5.6. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich.	12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	12
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.	12
6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych.	12
7. OBMIAR ROBÓT.	13
8. ODBIÓR ROBÓT.	13
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.	13
8.2. Sposób odbioru robót.	13
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	13
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	13

ST 02.02 - KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA..... 14

1. WSTĘP.	14
1.1. Przedmiot ST.	14
1.2. Zakres stosowania ST.	14
1.3. Zakres robót objętych ST.	14
1.4. Określenia podstawowe.	14
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	14
2. MATERIAŁY.	14
3. SPRZĘT.	14
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.	14
3.2. Sprzęt do wykonywania robót.	14

4. TRANSPORT.	15
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	15
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	15
5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.....	15
5.2. Warunki przystąpienia do robót.	15
5.3. Wykonanie koryta.....	15
5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża.....	15
5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.....	16
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	16
6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.....	16
6.2. Badania w czasie robót.....	16
6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.....	16
6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża.....	16
6.2.3. Równość profilowanego podłoża.....	17
6.2.4. Spadki poprzeczne.....	17
6.2.5. Rzędne wysokościowe.....	17
6.2.6. Ukształtowanie osi w planie.....	17
6.2.7. Zagęszczenie profilowanego podłoża.....	17
6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża.....	17
7. OBMIAR ROBÓT.....	18
8. ODBIÓR ROBÓT.....	18
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	18
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	18

ST 02.03 - PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP.	19
1.1. Przedmiot ST.....	19
1.2. Zakres stosowania ST.....	19
1.3. Zakres robót objętych ST.....	19
1.4. Określenia podstawowe.....	19
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	19
2. MATERIAŁY.....	19
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	19
2.2. Rodzaje materiałów.....	19
2.2.1. Wymagania dla kruszywa naturalnego.....	20
2.2.2. Woda.....	20
3. SPRZĘT.....	21
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	21
3.2. Sprzęt do wykonywania robót.....	21
4. TRANSPORT.....	21
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	21
4.2. Transport materiałów.....	21
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	21
5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.....	21
5.2. Ułożenie warstwy z kruszywa naturalnego.....	21
5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa naturalnego.....	21
5.4. Wbudowywanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa naturalnego.....	22
5.5. Utrzymanie warstwy.....	22

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	22
6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.	22
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.	22
6.3. Badania w czasie robót.	22
6.3.1. Uziarnienie mieszanki.	23
6.3.2. Wilgotność mieszanki.	23
6.3.3. Zagęszczenie warstwy.	23
6.3.4. Właściwości kruszywa.	23
6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z kruszywa naturalnego.	23
6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.	23
6.4.2. Szerokość warstwy.	24
6.4.3. Równość warstwy.	24
6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.	24
6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy.	24
6.4.6. Grubość warstwy.	24
6.4.7. Nośność i zagęszczenie warstwy.	24
6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.	24
6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.	24
6.5.2. Niewłaściwa grubość.	25
6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.	25
7. OBMIAR ROBÓT.	25
8. ODBIÓR ROBÓT.	25
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	25
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	25
ST 02.04 - PODBUDOWA Z TŁUCZNIĄ KAMIENNEGO	27
1. WSTĘP.	27
1.1. Przedmiot ST.	27
1.2. Zakres stosowania ST.	27
1.3. Zakres robót objętych ST.	27
1.4. Określenia podstawowe.	27
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	27
2. MATERIAŁY.	27
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.	27
2.2. Kruszywa.	27
2.3. Woda.	29
3. SPRZĘT.	29
3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.	29
3.2. Wymagania szczegółowe.	29
4. TRANSPORT.	29
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	29
5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.	29
5.2. Przygotowanie podłoża.	29
5.3. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa.	30
5.4. Utrzymanie podbudowy.	30
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	31
6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.	31
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.	31
6.3. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.	31

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.	31
6.3.2. Badania właściwości kruszywa.	31
6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy.	32
6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.	32
6.4.2. Szerokość podbudowy.	32
6.4.3. Równość podbudowy.	32
6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy.	32
6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.	32
6.4.6. Ukształtowanie osi w planie.	32
6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża.	33
6.4.8. Nośność podbudowy.	33
6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.	33
6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.	33
6.5.2. Niewłaściwa grubość.	33
6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.	33
7. OBMIAR ROBÓT.	34
8. ODBIÓR ROBÓT.	34
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	34
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	34
ST 02.05 - PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM.	35
1. WSTĘP.	35
1.1. Przedmiot ST.	35
1.2. Zakres stosowania ST.	35
1.3. Zakres robót objętych ST.	35
1.4. Określenia podstawowe.	35
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	35
2. MATERIAŁY.	36
2.1. Cement.	36
2.2. Grunty.	36
2.3. Kruszywa.	37
2.4. Woda.	37
2.5. Dodatki ulepszające.	37
2.6. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem.	38
3. SPRZĘT.	39
4. TRANSPORT.	39
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	39
5.1. Warunki przystąpienia do robót.	39
5.2. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej.	39
5.3. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu.	39
5.4. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych.	40
5.5. Grubość warstwy.	41
5.6. Zagęszczanie.	41
5.7. Spoiny robocze.	42
5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.	42
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	42
6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.	42
6.2. Badania w czasie robót.	42
6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.	42

6.2.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa.	43
6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami.	43
6.2.4. Rozdrobnienie gruntu.	43
6.2.5. Jednorodność i głębokość wymieszania.	44
6.2.6. Zagęszczenie warstwy.	44
6.2.7. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża.	44
6.2.8. Wytrzymałość na ściskanie.	44
6.2.9. Mrozoodporność.	44
6.2.10. Badanie spoiwa.	44
6.2.11. Badanie wody.	44
6.2.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa.	44
6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy.	44
6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.	44
6.3.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża.	45
6.3.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża.	45
6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża.	45
6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża.	45
6.3.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża.	45
6.3.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.	45
6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża.	46
6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża.	46
6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.	46
6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszanego podłoża.	46
7. OBMAR ROBÓT.	46
8. ODBIÓR ROBÓT.	46
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	46
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	46
ST 02.06 - NAWIERZCHNIE Z KOSTEK I PŁYT BETONOWYCH.	48
1. WSTĘP.	48
1.1. Przedmiot ST.	48
1.2. Zakres stosowania ST.	48
1.3. Zakres robót objętych ST.	48
1.4. Określenia podstawowe.	48
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	48
2. MATERIAŁY.	49
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.	49
2.2. Opis projektowanych obiektów drogowych.	49
2.2.1. Zjazd.	49
2.2.2. Wewnętrzny układ komunikacyjny.	49
2.3. Konstrukcja nawierzchni.	50
2.3.1. Konstrukcja nawierzchni dróg wewnętrznych.	50
2.3.2. Konstrukcja nawierzchni stanowisk postojowych.	50
2.3.3. Konstrukcja nawierzchni chodników.	50
2.3.4. Konstrukcja nawierzchni zjazdu.	50
2.4. Wymagania szczegółowe.	50
2.5. Organizacja ruchu.	51
3. SPRZĘT.	52

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.	52
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostek i płyt betonowych.	52
3.3. Sprzęt do wykonania krawężników i obrzeży betonowych.	52
4. TRANSPORT.	52
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.	52
4.2. Transport kostek i płyt betonowych.	52
4.3. Transport krawężników i obrzeży betonowych.	52
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	53
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	53
5.2. Wykonanie nawierzchni z kostek i płyt betonowych.	53
5.2.1. Podłoże.	53
5.2.2. Podbudowa.	53
5.2.3. Obramowanie nawierzchni.	53
5.2.4. Podsypka cementowo-piaskowa.	53
5.2.5. Podsypka.	53
5.2.6. Układanie nawierzchni z kostek i płyt betonowych.	53
5.3. Montaż krawężników i obrzeży betonowych.	54
5.3.1. Wykonanie koryta pod ławy.	54
5.3.2. Wykonanie ław.	54
5.3.3. Ustawienie krawężników i obrzeży betonowych.	54
5.3.3.1. Zasady ustawiania krawężników i obrzeży.	54
5.3.3.2. Ustawienie krawężników i obrzeży na ławie betonowej.	54
5.3.3.3. Spoiny.	54
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	54
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.	54
6.2. Kontrola jakości przy układaniu nawierzchni z kostek i płyt betonowych.	54
6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.	54
6.2.2. Sprawdzenie podłoża i podbudowy.	55
6.2.3. Sprawdzenie podsypki.	55
6.2.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.	55
6.2.5. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.	55
6.2.5.1. Nierówności podłużne.	55
6.2.5.2. Spadki poprzeczne.	55
6.2.5.3. Niweleta nawierzchni.	55
6.2.5.4. Szerokość nawierzchni.	55
6.2.5.5. Grubość podsypki.	55
6.2.6. Częstotliwość pomiarów.	55
6.3. Kontrola jakości przy układaniu krawężników i obrzeży betonowych.	56
6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót.	56
6.3.2. Sprawdzenie koryta pod ławę.	56
6.3.3. Sprawdzenie ław.	56
7. OBMIAR ROBÓT.	56
8. ODBIÓR ROBÓT.	57
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.	57
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.	57
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	57
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	57
ST 02.07 - ZIELEŃ I ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU.	59
1. WSTĘP.	59

1.1. Przedmiot ST.....	59
1.2. Zakres stosowania ST.	59
1.3. Zakres robót objętych ST.	59
1.4. Określenia podstawowe.	59
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	59
2. MATERIAŁY.	59
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.	59
2.2. Grunt stanowiący warstwę wegetacyjną dla trawnika.....	59
2.3. Materiał roślinny do nasadzeń.....	60
2.4. Mała architektura.....	60
2.5. Ogrodzenie, brama wjazdowa, ściany szczytowe sąsiadującej zabudowy.....	60
3. SPRZĘT.	60
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	60
4. TRANSPORT.	61
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	61
4.2. Transport materiałów do nasadzeń.	61
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	61
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	61
5.2. Wykonanie nasadzeń drzew i krzewów.....	61
5.2.1. Terminy sadzenia.....	61
5.2.2. Dobór materiału roślinnego.....	61
5.2.3. Technika sadzenia.....	62
5.3. Zakładanie trawników z rolki.....	62
5.3.1. Przygotowanie podłoża.....	62
5.3.2. Terminy zakładania trawników.....	62
5.3.3. Układanie trawników z rolki.....	63
5.4. Pielęgnacja roślin.....	63
5.5. Montaż elementów zagospodarowania terenu, ogrodzenia, bramy wjazdowej i małej architektury.....	63
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	64
6.1. Ogólne zasady kontroli.....	64
6.2. Kontrola jakości robót.....	64
7. OBMIAR ROBÓT.....	64
8. ODBIÓR ROBÓT.....	64
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.....	64
8.2. Warunki odbioru.....	64
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	64
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	64

ST 02.01 - ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH ROBOTACH ZIEMNYCH (CPV 45111200-0)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

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

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Inkubator Przedsiębiorczości**” budynek biurowo-usługowy.

1.3. Zakres robót objętych ST.

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

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

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

1.3.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich.

Wyznaczenie obiektów inżynierskich obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

1.4. Określenia podstawowe.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Rodzaje materiałów.

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

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

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

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

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy.

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

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

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

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów.

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

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (lub równoważnymi).

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

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

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru.

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

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

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

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

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.

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

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

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

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy. O ile brak takich punktów, repery

robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

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

5.4. Odtworzenie osi trasy.

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

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

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

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

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

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót).

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

5.6. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich.

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

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu.

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

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (lub równoważnych) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Sposób odbioru robót.

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

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

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

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm i przepisów krajowych, związanych z pracami objętymi Umową, przywołanych w Dokumentacji Technicznej oraz związanych z w/wym. normami, ale niewymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W przypadku rozbieżności dotyczących wymagań określonych w obowiązujących dokumentach umownych, normach, przepisach i rozporządzeniach należy przyjąć wymagania wyższe. Wymagania wyższe należy rozumieć jako bardziej rygorystyczne, bezpieczniejsze, lepsze, zapewniające zachowanie stanu granicznego nośności i użytkowania z większą rezerwą, itd.

ST 02.02 - KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA (CPV 45111200-0)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

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

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Inkubator Przedsiębiorczości**” budynek biurowo-usługowy.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta, wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania robót.

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

- koparki lemieszem bezzębnym,
- wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wykonawca może stosować dowolne środki transportu dopuszczone do ruchu drogowego.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót.

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

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

5.3. Wykonanie koryta.

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

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

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

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

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład.

5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża.

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

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

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tabelicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

Tabela 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00

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

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

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

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

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

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

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badania w czasie robót.

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

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

6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża.

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

6.2.3. Równość profilowanego podłoża.

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 2-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	5 razy
2	Równość podłużna	5 razy
3	Równość poprzeczna	5 razy
4	Spadki poprzeczne	5 razy
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie	co 10 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej

6.2.4. Spadki poprzeczne.

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

6.2.5. Rzędne wysokościowe.

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

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie.

Oś w planie nie może być przesunięta o więcej niż ± 5 cm.

6.2.7. Zagęszczenie profilowanego podłoża.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2008 (lub równoważnej). Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża.

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

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” w pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w pkt. 8.1.1. ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar (lub równoważna).
- 2) PN-EN ISO 14688-1:2006/A1:2014-02 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis (lub równoważna).
- 3) PN-EN ISO 14688-2:2006/A1:2014-02 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania (lub równoważna).
- 4) PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego (lub równoważna).
- 5) PN-EN ISO 17892-1:2015-02 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej (lub równoważna).
- 6) PN-EN ISO 17892-2:2015-02 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 2: Oznaczanie gęstości objętościowej (lub równoważna).
- 7) PN-EN ISO 17892-3:2016-03 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 3: Badanie gęstości właściwej (lub równoważna).
- 8) PN-EN ISO 22475-1:2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania (lub równoważna).

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm i przepisów krajowych, związanych z pracami objętymi Umową, przywołanych w Dokumentacji Technicznej oraz związanych z w/wym. normami, ale niewymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W przypadku rozbieżności dotyczących wymagań określonych w obowiązujących dokumentach umownych, normach, przepisach i rozporządzeniach należy przyjąć wymagania wyższe. Wymagania wyższe należy rozumieć jako bardziej rygorystyczne, bezpieczniejsze, lepsze, zapewniające zachowanie stanu granicznego nośności i użytkowania z większą rezerwą, itd.

ST 02.03 - PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE (CPV 45233120-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) zawiera wymagania szczegółowe związane z wykonaniem i odbiorem podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Inkubator Przedsiębiorczości**” budynek biurowo-usługowy.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudów i podłoży z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie. Podbudowę z kruszywa naturalnego wykonuje się, jako podbudowę pomocniczą (warstwę wzmacniającą), podbudowę zasadniczą.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Rodzaje materiałów.

Materiałem do wykonania warstwy podbudowy jest pospółka o danej frakcji. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.2.1. Wymagania dla kruszywa naturalnego.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2012 (lub równoważnej) powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia.

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania – kruszywa naturalne	Badania według
		Warstwa pomocnicza	
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 12	PN-EN 933-1:2012 (lub równoważna)
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-EN 933-1:2012 (lub równoważna)
3	Zawartość ziaren nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	45	PN-EN 933-4:2008 (lub równoważna)
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-EN 1744-1+A1:2013-05 (lub równoważna)
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metoda I lub II wg PN-B-04481 (lub równoważnej), %	od 30 do 70	PN-EN 933-8+A1:2015-07 (lub równoważna)
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	45	PN-EN 1097-2:2010 (lub równoważna)
		40	
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	4	PN-EN 1097-6:2013-11 (lub równoważna)
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m) , nie więcej niż	10	PN-EN 1367:2007 (lub równoważna)
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-EN 1744-1+A1:2013-05 (lub równoważna)
10	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) dla warstwy pomocniczej przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,03,	60	PN-S-06102 (lub równoważna)

2.2.2. Woda.

Należy stosować wodę czystą, wodociągową.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- prowadnic i szablonów umożliwiających rozłożenie mieszanki w wykopie,
- równiarek lub układarek do rozkładania mieszanki,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych małych walców wibracyjnych, walców - ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych,
- beczkowsów.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport materiałów.

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

5. Wykonywanie robót.

5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Ułożenie warstwy z kruszywa naturalnego.

Podłoże powinno spełniać wymagania określone w ST 02.02 „Korytowanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy z kruszywa naturalnego powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa naturalnego.

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po

wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa naturalnego.

Warstwy podbudowy powinny być rozłożone w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. 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 warstwy powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności warstwy wg tablicy 1, lp. 10.

5.5. Utrzymanie warstwy.

Warstwa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2 niniejszej ST.

6.3. Badania w czasie robót.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		

3	Zagęszczenie warstwy	2 próbki na 2000 m ²
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa

6.3.1. Uziarnienie mieszanki.

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

6.3.2. Wilgotność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5:2008 (lub równoważnej).

6.3.3. Zagęszczenie warstwy.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

6.3.4. Właściwości kruszywa.

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.2.1.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora Nadzoru.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z kruszywa naturalnego.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 30 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 20 m na łukach o $R > 100$ m, co 10 m na łukach o $R < 100$ m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły łątą
3	Spadki poprzeczne ^{*)}	co 20 m
4	Rzędne wysokościowe	co 25 m oraz w punktach wątpliwych
5	Grubość warstwy	co 50 m
6	Nośność warstwy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w jednym przekroju na każde 500 m co najmniej w 10 punktach na każde 500 m
7	Zagęszczenie - wskaźnik zagęszczenia	co najmniej w jednym przekroju na każde 200 m

- E_2/E_1	co najmniej w 10 punktach na każde 500 m
-------------	--

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

6.4.2. Szerokość warstwy.

Szerokość warstwy nie może różnić się o więcej niż +5 cm.

Na odcinkach jezdni bez krawężników i ścieków betonowych szerokość podbudowy powinna być równa szerokości warstwy wyżej leżącej, czyli podbudowy z kruszywa łamanego niesortowanego.

6.4.3. Równość warstwy.

Równość podłużną warstwy należy mierzyć łątą.

Nierówności warstwy nie mogą przekraczać 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.4.6. Grubość warstwy.

Grubość warstwy nie może się różnić po zagęszczeniu o więcej niż ± 2 cm.

6.4.7. Nośność i zagęszczenie warstwy.

Moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 4, ugięcie sprężyste powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy warstwy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,03	1,40	1,60	60	120

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4., powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest

niedopuszczalne. Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

Po wykonaniu robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zapewnione przez Inspektora Nadzoru.

Gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę, koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” w pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w pkt. 8.1.1. ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-EN 933-1:2012 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego (lub równoważna).
- 2) PN-EN 933-4:2008 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren (lub równoważna).
- 3) PN-EN 1097-5:2008 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności (lub równoważna).
- 4) PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości (lub równoważna).
- 5) PN-EN 1367-1:2007 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią (lub równoważna).

- 6) PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (lub równoważna).
- 7) PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie (lub równoważna).
- 8) 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 betonów (lub równoważna).
- 9) PN-EN 933-8+A1:2015-07 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego (lub równoważna).

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm i przepisów krajowych, związanych z pracami objętymi Umową, przywołanych w Dokumentacji Technicznej oraz związanych z w/wym. normami, ale niewymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W przypadku rozbieżności dotyczących wymagań określonych w obowiązujących dokumentach umownych, normach, przepisach i rozporządzeniach należy przyjąć wymagania wyższe. Wymagania wyższe należy rozumieć jako bardziej rygorystyczne, bezpieczniejsze, lepsze, zapewniające zachowanie stanu granicznego nośności i użytkowania z większą rezerwą, itd.

ST 02.04 - PODBUDOWA Z TŁUCZNIA KAMIENNEGO (CPV 45233120-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) zawiera wymagania szczegółowe związane z wykonaniem i odbiorem podbudowy z tłucznia kamiennego.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Inkubator Przedsiębiorczości**” budynek biurowo-usługowy.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudów i podłoży z tłucznia kamiennego. Podbudowę z tłucznia kamiennego wykonuje się jako podbudowę pomocniczą (warstwę wzmacniającą), podbudowę zasadniczą.

1.4. Określenia podstawowe.

Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłucznia są:

- kruszywo łamane zwykłe: tłućień i kliniec,
- woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

2.2. Kruszywa.

Do wykonania podbudowy należy użyć kruszywa wg Dokumentacji Technicznej.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami obowiązujących norm, określonymi dla:

- klasy co najmniej II dla podbudowy zasadniczej,
- klasy II i III - dla podbudowy pomocniczej.

Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo gatunku co najmniej 2.

Wymagania dotyczące kruszywa przedstawiono w tablicach 1 i 2.

Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i kłińca

Lp.	Właściwości	Klasa II	Klasa III
1	Ścieralność: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 40 30	50 50 35
2	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż: - w kłińcu - w tłuczniu	30 nie bada się	nie bada się nie bada się

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłińca w zależności od warstwy podbudowy tłuczniowej

Lp.	Właściwości	Klasa II	Klasa III
1	Uziarnienie: a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej, % m/m, nie mniej niż: - w tłuczniu i kłińcu c) zawartość podziarna, % m/m, nie więcej niż : - w tłuczniu i w kłińcu d) zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłińcu	3 4 75 15 15	4 5 65 25 20
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłińcu	0,2	0,3
3	Zawartość ziaren nieforemnych, % m/m, nie więcej niż - w tłuczniu - w kłińcu	40 nie bada się	45 nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy: - w tłuczniu i w kłińcu, barwa cieczy nie ciemniejsza niż	wzorcowa	

2.3. Woda.

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

3. Sprzęt.

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Wymagania szczegółowe.

Do wykonywania podbudowy z tłucznia kamiennego Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania tłucznia i kłińca,
- rozsypywarek kruszywa do rozłożenia kłińca,
- walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,
- walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do klinowania kruszywa grubego kłińcem,
- szczotek mechanicznych do usunięcia nadmiaru kłińca,
- walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,
- przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

5. Wykonywanie robót.

5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w niniejszej ST.

Podbudowa tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Na gruncie spoistym, pod podbudowę tłuczniową powinna być ułożona warstwa odcinająca lub wykonane ulepszenie podłoża.

W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą podbudowy tłuczniowej a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej albo odsączającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem:

$$D_{15}/d_{85} \leq 5$$

w którym:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej, w milimetrach,

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Geowłókniny przewidziane do użycia pod podbudowę tłuczniową powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geowłóknin, uniemożliwiająca ich przebicie ziarna tłucznia oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia podłoża gruntowego.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 cm.

5.3. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa.

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła zakładaną grubość.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m² albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m².

Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

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

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

5.4. Utrzymanie podbudowy.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia

podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

Badania te powinny obejmować właściwości określone w niniejszej ST.

6.3. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie kruszyw	2	600
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie		
3	Zawartość ziaren nieforemnych w kruszywie		
4	Ścieralność kruszywa	6000 i przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów	
5	Nasiąkliwość kruszywa		
6	Odporność kruszywa na działanie mrozu		
7	Zawartość zanieczyszczeń organicznych		

6.3.2. Badania właściwości kruszywa.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę jego właściwości powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inspektora Nadzoru. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inspektora Nadzoru.

6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy	Nie rzadziej niż raz na 3000 m ²

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

6.4.2. Szerokość podbudowy.

Szerokość podbudowy nie może różnić się o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm.

6.4.3. Równość podbudowy.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy.

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z wymaganiami, z tolerancją 0,5%.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie.

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta o więcej niż 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża.

Grubość podbudowy nie może się różnić o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej 2 cm,
- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

6.4.8. Nośność podbudowy.

Podbudowa zasadnicza powinna spełniać wymagania dotyczące nośności, podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania nośności podbudowy zasadniczej w zależności od kategorii ruchu

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny M^I_E	Wtórny M^{II}_E
Ruch lekki	100	140
Ruch lekko średni i średni	100	170

Pierwotny moduł odkształcenia podbudowy pomocniczej mierzony płytą o średnicy 30 cm, powinien być większy od 50 MPa.

Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia M^{II}_E do pierwotnego modułu odkształcenia M^I_E jest nie większy od 2,2.

$$M^{II}_E / M^I_E \leq 2,2$$

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4., powinny być naprawione.

Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza), dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

Po wykonaniu robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zapewnione przez Inspektora Nadzoru.

Gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę, koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” w pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w pkt. 8.1.1. ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-EN 933-4:2008 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren (lub równoważna).
- 2) PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości (lub równoważna).
- 3) PN-EN 1367:2007 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią (lub równoważna).
- 4) PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (lub równoważna).
- 5) PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (lub równoważna).

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm i przepisów krajowych, związanych z pracami objętymi Umową, przywołanych w Dokumentacji Technicznej oraz związanych z w/wym. normami, ale niewymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W przypadku rozbieżności dotyczących wymagań określonych w obowiązujących dokumentach umownych, normach, przepisach i rozporządzeniach należy przyjąć wymagania wyższe. Wymagania wyższe należy rozumieć jako bardziej rygorystyczne, bezpieczniejsze, lepsze, zapewniające zachowanie stanu granicznego nośności i użytkowania z większą rezerwą, itd.

ST 02.05 - PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM (CPV 45233120-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Inkubator Przedsiębiorczości**” budynek biurowo-usługowy.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem. Grunty lub kruszywa stabilizowane cementem należy stosować do wykonania podbudów zasadniczych, pomocniczych i ulepszanego.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.3. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.5. Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.1. Cement.

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5, portlandzki z dodatkami lub hutniczy wg PN-EN 197-1:2012 (lub równoważnej). Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-6:2011, PN-EN 196-1:2016-07 i PN-EN 196-3+A1:2011 (lub równoważnych).

2.2. Grunty.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić według obowiązujących norm.

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie	
	a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:	100
	b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej	85
	c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej	50
	d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	20
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15
4	Odczyn pH	od 5 do 8
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi lub doziarnieniu. Grunty o granicy płynności od 40 do 60% i wskaźniku plastyczności od 15

do 30% mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonych podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50,
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.3. Kruszywa.

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymaga dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-EN 933-1:2012 (lub równoważna)
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-EN 1744-1+A1:2013-05 (lub równoważna)
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12 (lub równoważna)
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-EN 1744-1+A1:2013-05 (lub równoważna)

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.4. Woda.

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 (lub równoważnej).

2.5. Dodatki ulepszające.

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-EN 459-1:2015-06 (lub równoważnej),
- popioły lotne,
- chlorek wapniowy.

Za zgodą Inspektora Nadzoru mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę lub kruszywo doziarniające poprawiające własności fizyczne podłoża.

2.6. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem.

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem, powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasączonych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Warstwa ulepszanego podłoża gruntowego o grubości 25 warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów nienośnych dróg dojazdowych	do 1,6	do 2,5	0,6
2	Ulepszone podłoże gruntowe	-	do 1,5	0,6
3	Podbudowa pomocnicza gruntu stabilizowanego cementem grubości 20 cm zatok autobusowych dla nawierzchni KR3 na gruntach G1	od 1,6	od 2,5	0,7
4	Górna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego o grubości 12 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach G1	od 1,0	od 1,5	0,6
	Górna część warstwy piasku stabilizowanego cementem o grubości 12 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach G2	od 1,0	od 1,5	0,6
	Górna część warstwy piasku stabilizowanego cementem o grubości 15 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach G3	od 1,6	od 2,5	0,6
	Górna część warstwy piasku stabilizowanego cementem o grubości 25 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach	od 1,6	od 2,5	0,6

	G4			
5	Dolna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

5. Wykonywanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.1. Warunki przystąpienia do robót.

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.2. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w pkt. 2.6 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża

Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa		
podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
8	10	10

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

5.3. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu.

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie zakładanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin. Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w pkt. 5.6.

5.4. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej.

Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora Nadzoru po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy.

Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.5. Grubość warstwy.

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli zakładana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach. Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych. Warstwy podbudowy zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

5.6. Zagęszczanie.

Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego w Dokumentacji Technicznej.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.7. Spoiny robocze.

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru,
- b) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- c) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- d) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót.

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu 1)		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania 2)		
5	Zagęszczenie warstwy		
6	Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża	3	400 m ²
7	Wytrzymałość na ściskanie - 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem	6 próbek	400 m ²
8	Mrozoodporność 3)	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9	Badanie spoiwa: - cementu,	dla każdego wątpliwego źródła	
10	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
11	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem, wapnem i popiołami lotnymi

6.2.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa.

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami.

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

6.2.4. Rozdrobnienie gruntu.

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.2.5. Jednorodność i głębokość wymieszania.

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa zakładanej.

6.2.6. Zagęszczenie warstwy.

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00.

6.2.7. Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża.

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić o więcej niż ± 1 cm.

6.2.8. Wytrzymałość na ściskanie.

Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.2.9. Mrozoodporność.

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.2.10. Badanie spoiwa.

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.2.11. Badanie wody.

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008:2004 (lub równoważnej).

6.2.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa.

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	1 razy na 100 m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą
3	Równość poprzeczna	1 razy na 100 m
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	1 razy na 100 m
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

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

6.3.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się o więcej niż +10 cm, - 5 cm.

6.3.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem.

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża.

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być zgodne z wymaganiami, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszanego podłoża nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża.

Oś podbudowy i ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta o więcej niż ± 5 cm.

6.3.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,
- dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża +10%, -15%.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża.

6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża.

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w pkt. 6.3, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy.

Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszanego podłoża jest mniejsza o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy lub ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Wykonanie robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia (lub równoważna).

- 2) PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości (lub równoważna).
- 3) PN-EN 196-3+A1:2011 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości (lub równoważna).
- 4) PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania (lub równoważna).
- 5) PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (lub równoważna).
- 6) PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (lub równoważna).
- 7) PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (lub równoważna).
- 8) PN-EN 459-1:2015-06 Wapno budowlane. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności (lub równoważna).
- 9) PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów (lub równoważna).

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm i przepisów krajowych, związanych z pracami objętymi Umową, przywołanych w Dokumentacji Technicznej oraz związanych z w/wym. normami, ale niewymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W przypadku rozbieżności dotyczących wymagań określonych w obowiązujących dokumentach umownych, normach, przepisach i rozporządzeniach należy przyjąć wymagania wyższe. Wymagania wyższe należy rozumieć jako bardziej rygorystyczne, bezpieczniejsze, lepsze, zapewniające zachowanie stanu granicznej nośności i użytkowania z większą rezerwą, itd.

ST 02.06 - NAWIERZCHNIE Z KOSTEK I PŁYT BETONOWYCH (CPV 45233200-1)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostek i płyt betonowych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Inkubator Przedsiębiorczości**” budynek biurowo-usługowy.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostek i płyt betonowych.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Betonowa kostka wibroprasowana - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.3. Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.4. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.5. Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

1.4.6. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

1.4.7. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy B20 przy RbG = 20 MPa) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (RbG).

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Opis projektowanych obiektów drogowych.

2.2.1. Zjazd.

Przewidziano budowę zjazdu o parametrach zjazdu publicznego. Szerokość jezdni zjazdu: 4,5 m. Na połączeniu istniejącej krawędzi jezdni z krawędzią zjazdu przewidziano łuki o promieniu 5,0 m. Przewidziano obramowanie nawierzchni zjazdu opornikiem zatopionym do poziomu nawierzchni chodnika. Na szerokości zjazdu zaprojektowano krawężnik zaniżony do 5 cm. Pochylenie podłużne zjazdu (w granicach działki stanowiącej pas drogowy): +10,0% (na odcinku 0,6 m od krawędzi krawężnika - najazd) oraz +2,0% na pozostałej szerokości chodnika (2,47 m). Kontynuacją zjazdu na terenie działki nr 63/1 jest przejazd bramny o zerowym pochyleniu podłużnym (jest to przejazd zadaszony). Pochylenie poprzeczne zjazdu na styku z krawędzią jezdni istniejącej zgodne z pochyleniem podłużnym jezdni. Wody opadowe z powierzchni zjazdu, znajdującej się w granicach pasa drogowego, odprowadzone zostaną na jezdnię. Wody opadowe z powierzchni utwardzonych na terenie działki 63/1 zostaną w całości zagospodarowane na terenie działek objętych inwestycją. Nawierzchnia zjazdu wykonana zostanie z betonowej kostki brukowej. Najazd należy wykonać z betonowej kostki brukowej takiego samego rodzaju jak zjazd, w kontrastującym kolorze np. grafitowym.

2.2.2. Wewnętrzny układ komunikacyjny.

Na teren wewnętrzny przewidziano budowę zjazdu z Al. 23 Stycznia o parametrach zjazdu publicznego. Jezdnię przejazdu bramnego zaprojektowano o szerokości 4,5 m, co pozwala na prowadzenie ruchu dwukierunkowego. Pochylenie podłużne jezdni przejazdu bramnego wynosi 0%, pochylenie poprzeczne także 0%. Jezdnia przejazdu bramnego wykorzystywana będzie także przez pieszych.

Wszystkie drogi wewnętrzne, które stanowić będą jednocześnie drogi manewrowe dla projektowanych stanowisk postojowych zaprojektowano o szerokości 5,0 m. Pochylenie podłużne równoległych dróg manewrowych wynosić będzie kolejno 2% i 0,5%. Pochylenia poprzeczne pokazano na rys. nr D01 projektu.

Na terenie wewnętrznym przewidziano budowę 46 stanowisk postojowych dla samochodów osobowych do parkowania prostopadłego, w tym 5 stanowisk przeznaczonych dla samochodów osobowych użytkowanych przez osoby niepełnosprawne.

Wymiary stanowisk postojowych:

- stanowiska postojowe dla samochodów osobowych, ogólnodostępne do parkowania prostopadłego: 2,5x5,0 m,
- stanowiska postojowe dla samochodów osobowych użytkowanych przez osoby niepełnosprawne, do parkowania prostopadłego: 3,6x5,0 m.

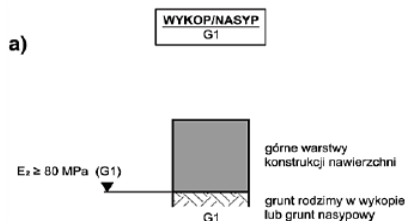
Chodniki zaprojektowano o szerokości od 2,16 do 2,73 m. Przed głównym wejściem powstał plac, który częściowo wykorzystywany będzie jako parking dla rowerów. Pochylenie podłużne chodników dostosowane do pochylenia jezdni, natomiast pochylenie poprzeczne chodników 1%.

2.3. Konstrukcja nawierzchni.

Założono, że podłoże należy do grupy nośności G3.

Kategoria ruchu: nawierzchnię dróg wewnętrznych, po których może odbywać się ruch samochodów osobowych oraz pojazdów do usuwania odpadów zaprojektowano dla kategorii ruchu KR1.

Nośność nawierzchni: poniższy rysunek przedstawia wymagany wtórny moduł odkształcenia E2 na powierzchni gruntu rodzimego dla kategorii ruchu KR1, w przypadku grupy nośności podłoża G1.



2.3.1. Konstrukcja nawierzchni dróg wewnętrznych.

- 8 cm - betonowa kostka 30x20 cm płukana w kolorze szarym,
- 3 cm - podsypka cementowo – piaskowa 1:4,
- 15 cm – podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej 0/31,5 mm,
- 40 cm – warstwa wymienionego podłoża z gruntu niewysadzinowego,
- Geowłóknina polipropylenowa wzmacniająca podłoże z włókien ciągłych.

2.3.2. Konstrukcja nawierzchni stanowisk postojowych.

- 8 cm - betonowa kostka 30x20 cm płukana w kolorze grafitowym,
- 3 cm - podsypka cementowo – piaskowa 1:4,
- 15 cm – podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej 0/31,5 mm,
- 15 cm – warstwa wymienionego podłoża z gruntu niewysadzinowego,
- Geowłóknina polipropylenowa wzmacniająca podłoże z włókien ciągłych.

2.3.3. Konstrukcja nawierzchni chodników.

- 7 cm – betonowe płyty chodnikowe 50x50 cm płukane w kolorze grafitowym,
- 5 cm - podsypka cementowo – piaskowa 1:4,
- 15 cm – podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej 0/31,5 mm,
- 10 cm – warstwa wymienionego podłoża z gruntu niewysadzinowego.

2.3.4. Konstrukcja nawierzchni zjazdu.

- 8 cm - betonowa kostka 30x20 cm płukana w kolorze szarym (najazd: kostka w kolorze grafitowym),
- 3 cm - podsypka cementowo – piaskowa 1:4,
- 15 cm – podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej 0/31,5 mm,
- 15 cm – warstwa mrozoochronna z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym (cementem).

2.4. Wymagania szczegółowe.

- Grubości poszczególnych warstw nawierzchni podano po zagęszczeniu.
- Wskaźnik zagęszczenia podłoża pod nawierzchnię w wykopach I_s:

- górna warstwa o grubości 20 cm: 1,00,
 - na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych: 0,97.
- Jeżeli grunty rodzime w wykopach nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je zagęścić do wartości I_s , podanych wyżej.
- Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone wyżej nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.
- Podbudowa - mieszanka niezwiązana wymagania:
 - uziarnienie 0/31/5,
 - zawartość ziaren przekruszonych lub łamanych $C_{90/3}$,
 - maksymalna zawartość pyłów UF_9 ,
 - mrozoodporność F_4 ,
 - wskaźnik CBR, co najmniej 60%.
 - Wymienione podłoże – warstwa z gruntu niewysadzinowego wymagania:
 - zawartość ziaren większych od 2 mm, co najmniej 5%,
 - zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm, nie więcej niż 15%,
 - wskaźnik CBR, co najmniej 20%,
 - współczynnik wodoprzepuszczalności k , co najmniej 0,0058 cm/s, czyli 5 m/dobę.
 - Warstwa mrozochronna - mieszanka związana spoiwem hydraulicznym (cementem) wymagania:
 - klasa wytrzymałości $C1,5/2$,
 - uziarnienie ciągłe.
 - Kostka betonowa
 - należy zastosować kostkę 30x20 cm płukaną w kolorze szarym (jezdnie) i grafitowym (stanowiska postojowe oraz najazd zjazdu),
 - stanowiska postojowe należy wydzielić kostką betonową 20x10 cm płukaną w kolorze szarym.
 - Płyty chodnikowe
 - należy zastosować betonowe płyty chodnikowe 50x50 cm płukane w kolorze grafitowym.
 - Krawężniki betonowe
 - zastosować należy krawężniki betonowe 100x30x15 w kolorze grafitowym,
 - spoin krawężników nie należy wypełniać.
 - Oporniki betonowe
 - zastosować należy oporniki betonowe 100x25x12 w kolorze szarym.
 - Obrzeża betonowe
 - zastosować należy obrzeża betonowe 100x30x8 w kolorze grafitowym.
 - Beton na ławę betonową $C12/15$ rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami.

2.5. Organizacja ruchu.

Słupki do znaków pionowych należy umieścić za obrzeżem w terenie zielonym. Tarcze znaków umieścić na wysokości 2,2 m (położenie dolnej krawędzi tabliczki).

Sposób umieszczenia znaku (odległość od krawędzi stanowiska postojowego oraz wysokość umieszczenia tarczy znaku – zgodnie z pkt. 1.5.3. załącznika nr 1 do Dz. U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. z późn. zmianami). Na terenie wewnętrznym zastosować znak z grupy wielkości „mini”, lico należy wykonać z folii odblaskowej typu

1. Słupek do znaków, wykonany z rury ocynkowanej o średnicy 2", należy zamocować w trawniku na fundamencie o wymiarach 30x30x70 cm, wykonanym z betonu C-12/15, zatopionym na 10 cm w stosunku do powierzchni trawnika. Rurę w fundamencie wyposażać w przyspawaną poprzeczkę z płaskownika, uniemożliwiającą łatwe jej usunięcie.

Oznakowanie poziome stanowiska postojowego dla samochodów osobowych użytkowanych przez osoby niepełnosprawne należy wykonać w postaci niebieskiego koloru nawierzchni, znaku P-20 i symbolu P-24. Oznakowanie poziome należy wykonać w technologii cienkowarstwowej.

Na terenie wewnętrznym przewidziano zastosowanie słupków ochronnych. Rodzaj słupków wg opracowania architektonicznego. Słupki należy umieszczać w odległości 0,5 m od krawędzi jezdni lub stanowisk postojowych.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostek i płyt betonowych.

Małe powierzchnie nawierzchni z kostek i płyt wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki i płyty mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek i płyt na miejsce ich ułożenia. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

3.3. Sprzęt do wykonania krawężników i obrzeży betonowych.

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport kostek i płyt betonowych.

Uformowane w czasie produkcji kostki i płyty układane są warstwowo na palecie. Kostki i płyty pakuje się w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki i płyty można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

4.3. Transport krawężników i obrzeży betonowych.

Krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki i obrzeża betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w

czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowej więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Wykonanie nawierzchni z kostek i płyt betonowych.

5.2.1. Podłoże.

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z kostek i płyt może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o $WP \geq 35$. Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno dogęszczone do stopnia I_s minimum = 1,0.

5.2.2. Podbudowa.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia może stanowić, podbudowa zasadnicza z chudego betonu.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

5.2.3. Obramowanie nawierzchni.

Do obramowania nawierzchni z kostek i płyt należy stosować krawężniki i obrzeża uliczne betonowe wg PN-EN 1340:2004 (lub równoważnej) lub inne typy krawężników i obrzeży zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.2.4. Podsypka cementowo-piaskowa.

Na podsypkę należy stosować piasek gruby wymieszany jednorodnie z cementem o proporcji 1:4, odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010 (lub równoważnej). Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić max 5 cm. Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wilgotność naturalną, powinna być zagęszczona i wyprofilowana.

5.2.5. Podsypka.

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010 (lub równoważnej). Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.2.6. Układanie nawierzchni z kostek i płyt betonowych.

Kostki i płyty układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami i płytami wynosiły od 2 do 3 mm. W przypadku układania kostki i płyt w sposób bezfazowy szczeliny między kostkami i płytami nie występują. Kostkę i płyty należy układać ok. 1,5 cm wyżej od zakładanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostek i płyt, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek i płyt przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek i płyt stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek i płyt przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z kostek i płyt nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

5.3. Montaż krawężników i obrzeży betonowych.

5.3.1. Wykonanie koryta pod ławy.

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić, co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3.2. Wykonanie ław.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Techniczną, przy czym należy stosować, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.3.3. Ustawienie krawężników i obrzeży betonowych.

5.3.3.1. Zasady ustawiania krawężników i obrzeży.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika i obrzeża od jezdni) powinno wynosić 10 - 12 cm, na zjazdach na posesje 2 – 4 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika i obrzeża od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika i obrzeży obsypana, niesortem kamiennym, starannie ubitym. Na załamaniach niwelety oraz łukach krawężniki i obrzeża winny być docięte piłą spalinową

5.3.3.2. Ustawienie krawężników i obrzeży na ławie betonowej.

Ustawianie krawężników i obrzeży na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.3.3.3. Spoiny.

Spoiny krawężników i obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Kontrola jakości przy układaniu nawierzchni z kostek i płyt betonowych.

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek, płyt i obrzeży posiada atest wyrobu.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań materiałów przeznaczonych do wbudowania.

6.2.2. Sprawdzenie podłoża i podbudowy.

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami.

6.2.3. Sprawdzenie podsypki.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami.

6.2.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kostek i płyt polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z wymaganiami:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.2.5. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.

6.2.5.1. Nierówności podłużne.

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

6.2.5.2. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5.3. Niweleta nawierzchni.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.2.5.4. Szerokość nawierzchni.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się o więcej niż ± 5 cm.

6.2.5.5. Grubość podsypki.

Dopuszczalne odchyłki od zakładanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.2.6. Częstotliwość pomiarów.

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kosek, powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzone w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

6.3. Kontrola jakości przy układaniu krawężników i obrzeży betonowych.

6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników i obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.3.2. Sprawdzenie koryta pod ławę.

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt. 5.3.1.

6.3.3. Sprawdzenie ław.

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław.
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z niweletą.
Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.
Tolerancje wymiarów wynoszą:
- dla wysokości $\pm 10\%$,
- dla szerokości $\pm 10\%$.
- c) Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Odchylenie linii ław od kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników i obrzeży.

Przy ustawianiu krawężników i obrzeży należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników i obrzeży w poziomie, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika i obrzeża,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika i obrzeża, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika i obrzeża,
- c) równość górnej powierzchni krawężników i obrzeży, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika i obrzeża, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się, co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy pomocniczej z gruntu stabilizowanego cementem,
- wykonanie podbudowy zasadniczej betonowej,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy pod krawężniki i obrzeża.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań (lub równoważna).
- 2) PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań (lub równoważna).
- 3) PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (lub równoważna).
- 4) PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu (lub równoważna).
- 5) PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia (lub równoważna).
- 6) PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości (lub równoważna).
- 7) PN-EN 196-3+A1:2011 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości (lub równoważna).
- 8) PN-EN 196-2:2013-02 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu (lub równoważna).
- 9) PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku (lub równoważna).
- 10) 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 betonów (lub równoważna).
- 11) PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania (lub równoważna).
- 12) PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badanie chemiczne właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (lub równoważna).

- 13) PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu (lub równoważna).
- 14) PN-EN 933-1:2012 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego (lub równoważna).
- 15) PN-EN 933-4:2008 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren (lub równoważna).
- 16) PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości (lub równoważna).
- 17) PN-EN 1367:2007 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią (lub równoważna).
- 18) PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (lub równoważna).

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm i przepisów krajowych, związanych z pracami objętymi Umową, przywołanych w Dokumentacji Technicznej oraz związanych z w/wym. normami, ale niewymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W przypadku rozbieżności dotyczących wymagań określonych w obowiązujących dokumentach umownych, normach, przepisach i rozporządzeniach należy przyjąć wymagania wyższe. Wymagania wyższe należy rozumieć jako bardziej rygorystyczne, bezpieczniejsze, lepsze, zapewniające zachowanie stanu granicznego nośności i użytkowania z większą rezerwą, itd.

ST 02.07 - ZIELEŃ I ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU

(CPV 45112710-5, 45111291-4, 45342000-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z kształtowaniem terenów zielonych i montażem elementów zagospodarowania terenu, w tym elementów małej architektury.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Inkubator Przedsiębiorczości**” budynek biurowo-usługowy.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy kształtowaniu terenów zielonych i montażu elementów zagospodarowania terenu, w tym elementów małej architektury.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Grunt stanowiący warstwę wegetacyjną dla trawnika.

- Ze stabilną strukturą i uziarnieniem zapewniającym odprowadzenie nadmiaru wody do warstwy drenującej w stanie całkowitego nasycenia wodą.
- Z odpowiednią zawartością składników mineralnych i organicznych nie przekraczających 10% masy całkowitej substratu.
- Zawartość powietrza w stanie nasycenia wodą nie może być większa niż 10% objętości.
- Zawartość soli nie może przekraczać 1 grama na 1 litr substratu.
- Ze zdolnością do gromadzenia wody (min. 15%), co osiąga się poprzez domieszki organicznych części włóknistych (np. włókna palmy kokosowej).

2.3. Materiał roślinny do nasadzeń.

Na terenie zaprojektowano nasadzenia zamienne za wycinane drzewa kolidujące z parkingiem. Przewidziano nasadzenie 9 szt. Wiśni piłkowanej Royal Burgundy min. 5m z systemem nawadniania korzeni. Należy wykonać system podbudowy i stabilizacji korzeni zgodnie z Decyzją nr ŚRO-II/6131.354.2020 AW. Wzdłuż zachodniej granicy dziedzina należy wykonać rabaty z kompozycji traw wysokich Miskantu Chińskiego. Na pozostałym terenie zielonym przewidziano ułożenie trawy z rolki o wysokiej odporności na wydeptywanie. Wzdłuż ogrodzeń pełnych i ścian szczytowych budynków sąsiadujących należy wykonać nasadzenia z bluszczu pospolitego. Należy stosować sadzonki bluszczu zimozielonego odpornego o wys. min. 100cm.

2.4. Mała architektura.

Na terenie zaprojektowano układ ławek z pojemnikami na odpadki, stojaki rowerowe, słupki oświetleniowe niskie 1,0m (chodniki) i wysokie 5m (parking) oraz słupki ochronne. Wszystkie elementy muszą być zgodne z zaopiniowanymi wzorami przez Miejskiego Konserwatora Zabytków zgodnie z pismem MKZ.4120.2.2.2020 z 28.01.2020r.

2.5. Ogrodzenie, brama wjazdowa, ściany szczytowe sąsiadującej zabudowy.

Od strony oficyn budynków na styku z działkami nr 66, 67, 68 oraz 72/1 po realizacji wyburzeń parterowych budynków gospodarczych zlokalizowanych na działce nr 63/2 planuje się odtworzenie ogrodzeń pełnych w formie ścian murowanych z pustaków szalunkowych zalewanych betonem wys. 2,2m. z nakrywami betonowymi. Ogrodzenie pełne należy wykonać na ławie fundamentowej żelbetowej. Ogrodzenie zostanie otynkowane i pomalowane na kolor jasnoszary oraz pokryte do wys. 2m siatkami stalowymi ocynkowanymi oczko 50x50x3mm na pnącza. Siatki należy montować do ściany za pomocą tulei dystansujących ze stali nierdzewnej (zapewniające utrzymanie siatki w odległości 10cm od muru). Wszystkie ściany szczytowe budynków sąsiadujących przylegających do granic inwestycji należy oczyścić i wytynkować oraz pomalować w kolorze jasnoszarym. Instalacje elektryczne oświetleniowe na ścianach budynków należy zdemontować. Instalacje elektroenergetyczne przebudować zgodnie z projektem przebudowy. Ściany szczytowe budynków sąsiadujących należy do wys. 2m pokryć siatkami stalowymi ocynkowanymi oczko 50x50x3mm na pnącza. Od strony wjazdu – w przejeździe bramnym zaprojektowano bramę dwuskrzydłową, sterowaną elektrycznie wykonaną z metaloplastyki nawiązującej do artykulacji elewacji w kolorze grafitowym wg wzoru pokazanego na rys. elewacji północnej zaopiniowanym przez Miejskiego Konserwatora Zabytków pismem MKZ.4120.2.2.2020 z 28.01.2020r. Bramę należy wyposażyć w siłowniki ramieniowe przystosowane do bram o dużym natężeniu ruchu osadzonych na szerokich słupkach. Siłowniki muszą posiadać regulowane ramiona – umożliwiające montaż w ciasnych warunkach. Siłowniki muszą zostać wyposażone w 3-stopniową przekładnię: ślimakowa, z parą kół zębatach i satelitarną. Zestaw automatyki musi zawierać komplet fotokomórek, radioodbiorniki i piloty 2-kanalowe (20 szt.). Należy doprowadzić sygnał i możliwość sterowania bramą z recepcji holu głównego oraz z poziomu BMS.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport materiałów do nasadzeń.

Materiał roślinny można przewozić dowolnymi środkami transportu gwarantującymi ich ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Wykonanie nasadzeń drzew i krzewów.

Przed przystąpieniem do wykonywania nasadzeń roślinnych glebę należy przygotować i uprawić poprzez stworzenie odpowiedniej jej struktury i dostarczenie materiału organicznego.

Dla nasadzeń pojedynczych doły do połowy zaprawić odpowiednią ziemią ogrodniczą. Należy dążyć do tego aby ziemia w pojemniku, ziemia w dole i w otoczeniu drzewa miały zbliżoną strukturę.

Dla nasadzeń grupowych istniejące podłoże usunąć i zastąpić je odpowiednią żyzną ziemią ogrodniczą. Przed nawiezieniem ziemi kompostowej podłoże pozostałe po usunięciu wierzchniej warstwy gleby przekopać na głębokość co najmniej 20 cm.

Należy również sprawdzić odczyn gleby, dla większości drzew i krzewów odczyn powinien wynosić pH 6,5-7.

5.2.1. Terminy sadzenia.

Przy wybieraniu pory sadzenia krzewów należy zwrócić uwagę na sprzyjające warunki atmosferyczne takie jak: umiarkowana temperatura powietrza i gleby, ocienienie, dostateczna wilgotność powietrza, pogoda bezwietrzna. Niedopuszczalne jest sadzenie drzew i krzewów w czasie silnych przymrozków lub w zamrożniętą ziemię. Ustalając porę sadzenia należy stosować się do zasad sztuki ogrodniczej.

5.2.2. Dobór materiału roślinnego.

Sadzić tylko rośliny z bryłą korzeniową, z pojemników.

Materiał roślinny powinien spełniać następujące kryteria:

- materiał roślinny powinien być dobrze ukształtowany, posiadać odpowiedni pokrój i odpowiadać określonym standardom jakościowym,
- silny, prosty, pojedynczy, zwężający się ku górze przewodnik,
- dla drzew form piennych część szlachetna powinna być dobrze zrosnięta z podkładką oraz bez odrostów podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- system korzeniowy powinien być dobrze wykształcony, nie uszkodzony, zdrowy, odpowiedni dla danego gatunku, odmiany i wieku rośliny,
- bryła korzeniowa powinna być silnie przerosnięta (należy zwrócić uwagę czy rosnące korzenie nie opasują bryły korzeniowej) i uprawiana w pojemnikach o pojemności proporcjonalnej do wielkości rośliny,

- rośliny nie powinny być uszkodzone mechanicznie i nie powinny zawierać płam, obłamanych i usychających gałązek, oraz pozostawać zdrowe bez śladów żerowania szkodników,
- liście nie powinny być zwiędnięte, zwijające się, zabarwione właściwie dla danego gatunku, bez plamek i nienormalnych odbarwień.

5.2.3. Technika sadzenia.

Jeżeli bryły roślin uległy podczas transportu przesuszeniu, należy je na kilka godzin przed sadzeniem silnie spryskać lub zanurzyć do wody. Zanurzenie nie powinno jednak spowodować rozpląnięcia się bryły.

Podczas przenoszenia roślin należy chwycić za pojemnik.

Miejsce sadzenia należy starannie przygotować. W tym celu trzeba wykopać dół o średnicy co najmniej dwa razy większej niż średnica pojemnika w którym uprawiana była roślina. Jego ściany nie powinny być gładkie (zwłaszcza gdy gleba jest ciężka gliniasta), dobrze jest ponacinać je łopatą. Na dnie dołu należy założyć drenaż grubości 45cm z drobnych kamieni, żwiru (można z niego zrezygnować tylko jeśli gleba jest lekka i ma przepuszczalne podglebie).

Doły należy wykonać bezpośrednio przed przybyciem roślin na miejsce budowy. Przed posadzeniem drzewa można doły do połowy wypełnić wodą.

Drzewa i krzewy sadzić tak głęboko, jak rosły w pojemniku. W celu zabezpieczenia przed nadmiernym osiadaniem drzew z ciężką bryłą korzeniową należy posadawiać ją na nienaruszonej glebie rodzimej (o ile nie wykonujemy drenażu). Wolną przestrzeń w dole wypełnić ziemią ogrodniczą zmieszaną z ziemią miejscową. Do zasypywania korzeni należy używać ziemi sypkiej, która łatwiej wypełnia przestrzeń między nimi. Po napełnieniu około połowy dołu należy ziemię lekko udeptać. Po całkowitym napełnieniu dołu ziemię ponownie udeptać a powierzchnię ziemi wokół drzew i krzewów uformować w miskę o średnicy równej średnicy dołu, następnie obficie podlać. Powierzchnię miski przykryć 5 cm warstwą torfu.

Paliki przy drzewach form piennych należy wbić w dno dołka, drzewka wiązać przeznaczonymi do tego celu więzadłami o szerokości ok. 5 cm w sposób luźny, paliki powinny kończyć się pod koronami drzew. Należy stosować po trzy paliki dla jednego drzewa.

Przy sadzeniu należy zwrócić szczególną uwagę na nie naruszenie systemu korzeniowego istniejących drzew.

5.3. Zakładanie trawników z rolki.

5.3.1. Przygotowanie podłoża.

Teren dokładnie oczyścić z kamieni, gruzu, resztek budowlanych, chwastów, korzeni roślin itp. Trawnik zakładać na odpowiednio przygotowanej 20 cm warstwie dobrze odchwaszczonej ziemi ogrodniczej. Kształtując teren należy zachować spadki.

Teren należy wyrównać i splantować oraz rozrzucić ziemię urodzajną o równej warstwie i wymieszać z nawozami mineralnymi lub kompostem. Powierzchnię terenu pod trawniki należy dodatkowo ręcznie wyrównać. Przed rozłożeniem trawnika ziemię należy uwałować walcem gładkim ciężkim (min. 70 kg).

5.3.2. Terminy zakładania trawników.

Trawniki należy zakładać w terminach: 15.04-15.06 oraz 15.08-15.10.

5.3.3. Układanie trawników z rolki.

Na przygotowane podłoże rozłożyć darń murawy z rolki.

Do budowy trawnika stosować darń na trawniki ozdobne o wysokiej odporności na wydeptywanie. Darń powinna być wysokiej jakości gęsta, jednolicie zielona z dobrze rozwiniętym, nieuszkodzonym systemem korzeniowym. Przed rozłożeniem każdej rolki fragment podłoża należy obficie polać wodą i wyrównać grabiami. Płaty darni muszą być do siebie dociśnięte. W trakcie pracy nie należy deptać rozłożonej już darni. Ułożoną darń należy uwałować i obficie podlać. Na drugi dzień po posadzeniu darń należy skosić na wysokość taką jak, jak na plantacji (zazwyczaj 5-6 cm). W celu przyjęcia się darni należy ją systematycznie podlewać.

5.4. Pielęgnacja roślin.

- ściółkowanie terenu torfem gr. 5 cm,
- wymiana roślin chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych,
- usuwanie uszkodzonych pędów, przycinanie koron, cięcie szpaleru,
- usuwanie posuszu,
- spulchnianie i pielenie misek, rowków i powierzchni grup krzewów,
- podlewanie – w porze wieczornej, nigdy w pełnym słońcu, utrzymanie właściwej wilgotności podłoża, z uwzględnieniem zwielokrotnienia podlewania w okresie podwyższonych temperatur. Nowo posadzone rośliny powinny być nawadniane 3 razy w tygodniu w ciągu dwu pierwszych tygodni po posadzeniu a następnie co tydzień, lub co dwa tygodnie w okresie pierwszego sezonu wegetacyjnego,
- zabezpieczenie roślin na zimę,
- przycinanie celem nie dopuszczenia do kwitnienia – zabieg ten ma za zadanie wzmocnienie części wegetatywnych rośliny, ewentualnie usuwanie przekwitłych kwiatów,
- ocienianie przez osłanianie rzadką tkaniną lub owijanie,
- zapobieganie zachwaszczeniu i usuwanie chwastów metodą ręczną już w ich początkowym stadium wzrostu,
- nawożenie nie jest wskazane, jeżeli jednak mimo dobrze uprawionej gleby zachodzi konieczność dożywiania roślin, należy zastosować nawozy dolistne lub fertygację (często i systematycznie, po południu),
- koszenie i pielęgnacja trawników przez cały sezon wegetacyjny co dwa tygodnie rozpoczynając od początku maja i kończąc w połowie października, skracając trawy nie więcej niż o jedną trzecią,
- dosiewanie płaszczyzn trawnikowych o zbyt małej gęstości wykiełkowanych nasion,
- nawożenie mineralne trawników dwa razy w sezonie wegetacyjnym: nawozem azotowym w okresie wczesnowiosennym przed rozpoczęciem wzrostu w ilości 1-2 kg/100m² i w okresie jesiennym nawozem wieloskładnikowym w ilości 2-3 kg/100 m².

5.5. Montaż elementów zagospodarowania terenu, ogrodzenia, bramy wjazdowej i małej architektury.

Montaż elementów zagospodarowania terenu, ogrodzenia, bramy wjazdowej i małej architektury wykonać ściśle według zaleceń i wytycznych oraz instrukcji montażu producenta.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Kontrola jakości robót.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzaniu przez Inspektora Nadzoru na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót.

W szczególności zakres badań obejmuje:

- badanie dostaw materiałów,
- kontrolę poprawności i jakości wykonania,
- ocenę estetyki wykonanych robót.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. Odbiór robót.

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Warunki odbioru.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-R-67026:2002 Materiał sadzeniowy. Sadzonki drzew i krzewów do zadrzewień i zakrzewień (lub równoważna).

Wykonawca jest zobowiązany również do przestrzegania innych norm i przepisów krajowych, związanych z pracami objętymi Umową, przywołanych w Dokumentacji Technicznej oraz związanych z w/wym. normami, ale niewymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W przypadku rozbieżności dotyczących wymagań określonych w obowiązujących dokumentach umownych, normach, przepisach i rozporządzeniach należy przyjąć wymagania wyższe. Wymagania wyższe należy rozumieć jako bardziej rygorystyczne, bezpieczniejsze, lepsze, zapewniające zachowanie stanu granicznego nośności i użytkowania z większą rezerwą, itd.