

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I  
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROBOTY DROGOWE, NAWIERZCHNIE DRÓG  
ST-05.00.00

## SPIS TREŚCI:

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1. Przedmiot robót objętych ST .....   | 3         |
| 1.2. Zakres robót objętych ST, kody CPV i nazwy robót.....                                     | 3         |
| 1.3. Zakres stosowania ST .....  | 3         |
| <b>2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....</b>  | <b>4</b>  |
| 3.1. Wymagania ogólne .....  | 4         |
| 3.2. Rodzaje materiałów.....   | 4         |
| 3.2.1. Płyty drogowe żelbetowe.....  | 5         |
| 3.2.2. Piasek na podsypkę.....   | 5         |
| 3.2.3. Kruszywo łamane.....  | 5         |
| 3.2.4. Zasyпка spoin.....  | 6         |
| 3.2.5. Grunty .....  | 6         |
| 3.2.6. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem .....                                       | 6         |
| 3.2.7. Cement.....   | 7         |
| 3.2.8. Geotkanina separująca .....   | 7         |
| 3.2.9. Georuszt trójosiowy.....  | 7         |
| 3.2.10. Kostka betonowa wibroprasowana.....  | 8         |
| 3.2.11. Woda.....  | 8         |
| <b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b> | <b>8</b>  |
| <b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>   | <b>9</b>  |
| 5.1. Wymagania ogólne .....  | 9         |
| 5.2. Wymagania szczegółowe .....   | 9         |
| <b>6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>                                 | <b>9</b>  |
| 6.1. Przygotowanie podłoża .....   | 9         |
| 6.2. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem .....   | 9         |
| 6.3. Wykonanie nawierzchni z płyt żelbetowych.....   | 10        |
| 6.4. Wykonanie nawierzchni z tłucznia .....  | 11        |
| 6.5. Wykonanie chodników.....  | 11        |
| <b>7. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ I BADANIAMI WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>      | <b>12</b> |
| 7.1. Warunki ogólne .....  | 12        |
| 7.2. Badania wyrobów przed przystąpieniem do robót .....                                       | 12        |
| 7.3. Kontrola przygotowania podłoża w trakcie robót .....                                      | 12        |
| 7.4. Kontrola stabilizacji gruntu w trakcie robót .....  | 12        |
| 7.5. Kontrola wykonania warstw nawierzchni tłuczniowych w trakcie robót.....                   | 13        |
| 7.6. Kontrola wykonania projektowanych nawierzchni oraz zasypek spoin .....                    | 14        |
| 7.7. Badania wykonanych robót .....  | 14        |
| 7.8. Ocena wyników badań .....   | 14        |
| <b>8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT.....</b>                                   | <b>14</b> |
| <b>9. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>   | <b>14</b> |
| 9.1. Wymagania ogólne .....  | 14        |
| 9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....                                    | 15        |
| <b>10. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>11. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....</b>  | <b>16</b> |

# 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

## 1.1. Przedmiot robót objętych ST

Przedmiotem robót będących tematem niniejszego opracowania jest realizacja dróg wewnętrznych w ramach inwestycji pt. „Budowa nowej kwatery składowiska B2 położonego w Woli Pawłowskiej” zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia ogłoszoną przez Inwestora w ramach procedury przetargowej, a także ogólnie obowiązującym prawem polskim i europejskim, polskimi normami technicznymi i branżowymi oraz znajomością sztuki budowlanej.

## 1.2. Zakres robót objętych ST, kody CPV i nazwy robót.

Roboty budowlane podstawowe w szczególności obejmują (klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień):

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg;

45233140-2 Roboty drogowe;

45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg;

45233250-6 Roboty w zakresie nawierzchni, z wyjątkiem dróg;

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem robót w ramach nowoprojektowanych dróg wewnętrznych w tym:

- drogi wewnętrznej nr 1 – odcinek drogi wjazdowej wspólny dla kwatery „A” oraz kwatery „B2” dla samochodów dowożących odpady. Drogę wjazdową przewidziano po obecnym śladzie istniejącej drogi wjazdowej na kwaterę „A”, od strony południowej, dla potrzeb rozładunku odpadów i manewrowania samochodów dostarczających odpady na nową kwaterę przewidziano w obrębie istniejącego wjazdu realizację płyty rozładunkowo-manewrowej o wymiarach 27x27 m;
- drogi wewnętrznej nr 2 dla kompaktora – odcinek drogi pomiędzy istniejącą już drogą dla kompaktora a wjazdem na uszczelnioną powierzchnię nowej kwatery „B2”;
- drogi wewnętrznej nr 3 – zaprojektowana droga o funkcji technologicznej – dojazd do terenów zieleni izolacyjnej oraz skarp zewnętrznych projektowanej kwatery „B2” oraz dojazd do zbiornika wód deszczowych – obiekt nr 4.

zgodnie z dokumentacją projektową – opisem technicznym oraz rysunkami.

## 1.3. Zakres stosowania ST

Niniejszą specyfikację należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.00. Specyfikacja techniczna obejmuje wszystkie czynności i materiały dotyczące prowadzenia robót związanych z realizacją wewnętrznych dróg dojazdowych oraz placów.

## 2. Określenia podstawowe.

**Nawierzchnia z elementów prefabrykowanych** — nawierzchnia, warstwa ścierna z płyt drogowych betonowych/żelbetowych przeznaczona dla ruchu lub postoju pojazdów dowożących odpady i odwożących odcieki.

**Drogowa płyta żelbetowa** - sztuczny materiał z żelbetonu wykonany w postaci płyty żelbetonowej (zwykle o kształcie prostokątnym), stosowany do budowy nawierzchni drogowej.

**Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (płyt), wypełniony określonym materiałem wypełniającym.

**Szczelina dylatacyjna** - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni z płyt betonowych na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonym materiałem wypełniającym;

**Nawierzchnia z tłucznia** – jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłińca kamiennego leżących na podbudowie, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania działania ruchu, nawierzchnia z kruszywa łamanego przeznaczona dla ruchu kompaktora;

**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.

**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.

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

**Geotkania separująca** – płaskie geosyntetyki stosowane dla separacji gruntów/materiałów o różnym uziarnieniu, spełniające nie tylko funkcję separacji ale również jako wzmocnienie górnych warstw podłoża gruntowego nawierzchni drogowych.

**Georuszt trójosiowy** – polimer o żebrach ułożonych w strukturze trójkąta równobocznego stosowany dla wzmacniania słabego podłoża gruntowego nawierzchni drogowych.

**Kruszywo łamane** - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych, wg PN-EN 13043:2004;

**Kruszywo łamane zwykłe** - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędzistymi o nieforemnych kształtach, wg PN-EN 13043:2004;

**Tłuczeń** - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziaren od 31,5 mm do 63 mm;

**Kliniec** - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziaren od 4 mm do 31,5 mm;

**Miał** - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziaren do 4 mm;

**Piasek** - kruszywo naturalne o wielkości ziaren do 2 mm;

**Kompaktor** - maszyna przeznaczona do rozścielania, rozdrabniania i zagęszczania odpadów składowanych na kwaterach składowania odpadów.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00.00.00.

### 3. Wymagania dotyczące materiałów

#### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00.00.00.

#### 3.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu nawierzchni objętych niniejszą ST, są:

- płyty drogowe żelbetowe, typu MON 300x100x15, pełne.
- piasek na podsypkę;
- kruszywo łamane 20/31,5, 4/20, 0,074/4mm;
- zasypka spoin;

- grunt stabilizowany cementem – na podbudowę nawierzchni;
- geosiatka separująca;
- geosiatka trójosiowa;
- kostka betonowa wibroprasowana;
- woda.

### 3.2.1. Płyty drogowe żelbetowe

Płyty betonowe, stosowane do wykonania nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/02 i specyfikacji technicznej wyrobu — wytrzymałość na ścislenie betonu — klasa C25/30, nasiąkliwość < 5%.

Wymiary płyt betonowych – 300x100x15 cm.

Powierzchnie płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami. Krawędzie płyt powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelach.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych

| Rodzaj uszkodzeń  |                    | Grupy gruntów |           |
|---|--------------------|---------------|-----------|
|   |                    | Gatunek 1     | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wchrowatość powierzchni i krawędzi mm |                    | 3             | 4         |
| Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży  | Liczba, max        | 3             | 4         |
|   | Długość, mm, max   | 20            | 30        |
|   | Głębokość, mm, max | 5             | 7         |

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych

| Rodzaj wymiaru |           | Dopuszczalna odchyłka |           |
|----------------|-----------|-----------------------|-----------|
|                |           | Gatunek 1             | Gatunek 2 |
| Płyty betonowe | długość   | ±5                    | ±8        |
|                | szerokość | ±5                    | ±8        |
|                | grubość   | ±3                    | ±5        |

Płyty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek, ułożonych w pionie jedna nad drugą, na płask, co najwyżej 10 warstw w stosie.

### 3.2.2. Piasek na podsypkę.

Piasek na podsypkę powinien spełniać wymagania PN-EN 13043:2004.

Piasek należy składować w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 3.2.3. Kruszywo łamane

Kliniec 20/31,5 mm, klasy 2, gatunek 2 zaklinowanego kliniec 4/20 mm i zmielony kruszywem granulowanym 0,074/4 mm wg normy PN-EN 13043:2004.

### 3.2.4. Zasyпка spoin

Zasypkę spoin w płytach wykonać kruszywem gruboziarnistym, tak aby zapobiec wypłukiwaniu przez wody opadowe i zapewnić chłonność przez nawierzchnię wód opadowych (żwir lub grys o frakcji 2/16 mm).

### 3.2.5. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012:1997.

Do wykonania podbudów z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane poniższej tabeli.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 3.2.6.

Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012:1997.

| Lp. | Właściwości   | Wymagania             | Badania według |
|-----|---|-----------------------|----------------|
| 1   | Uziarnienie<br>- ziaren przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:<br>- ziaren przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej<br>- ziaren przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej<br>- cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej | 100<br>85<br>50<br>20 | PN-B-04481     |
| 2   | Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:   | 40                    | PN-B-04481     |
| 3   | Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:  | 15                    | PN-B-04481     |
| 4   | Odczyn pH   | od 5 do 8             | PN-B-04481     |
| 5   | Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:   | 2                     | PN-B-04481     |

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tabeli, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 ],
- zawartości ziaren pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziaren 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.

### 3.2.6. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem

Warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = \min. 2,50 \text{ MPa}$  wykonana zgodnie z normą PN-S-96012: 1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo grunтовой w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa nie powinna przekraczać 8%.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

### 3.2.7. Cement

Cement portlandzki klasy 32,5, portlandzki z dodatkami lub hutniczy - wg PN-EN 197-1:2012 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN 197-1:2012.

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

### 3.2.8. Geotkanina separująca

Wymagane parametry geotkaniny separującej.

- wytrzymałość na rozciąganie: 15-30 kN/m
- wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu: min. 10 l/m<sup>2</sup>/s
- odporność na przebicie statyczne (CBR): min. 1500N
- wydłużenie przy max. obciążeniu: min. 20%

### 3.2.9. Georuszt trójosiowy

Elementem użytym do wzmocnienia powinien być georuszt produkowany zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej EN ISO 9001:2000 oraz ISO 14001:2004.

Georuszt powinien posiadać oznakowanie CE.

Wymagane parametry geometryczne georusztu trójosiowego.

| Parametr   | Wartość             |
|--|---------------------|
| Rozstaw żeber (mm)                                   |                     |
| - w kierunku poprzecznym                             | 60                  |
| - w kierunku ukośnym (około 60° od kier. podłużnego) | 60                  |
| Przekrój żebra                                       | prostokątny         |
| Kształt oczka  | trójkąt równoboczny |

Wymagane parametry mechaniczne i trwałość georusztu trójosiowego.

| Parametry mechaniczne   | Wartość    | Metoda badania |
|---|------------|----------------|
| Wytrzymałość węzła <sup>(1)</sup> [%] (min)   | 90         | EN ISO 10319   |
| Sztywność we wszystkich kierunkach (360°) przy odkształceniu 0,5% <sup>(2)</sup> [kN/m] | 600 +/- 65 | EN ISO 10319   |
| Współczynnik izotropii sztywności [-] <sup>6</sup>                                      | > 0,60     |                |
| <b>Trwałość</b>   |            |                |
| Odporność na degradację chemiczną <sup>(3)</sup> [%]                                    | 96         | EPA 9090       |
| Odporność na promieniowanie ultrafioletowe i warunki atmosferyczne <sup>(4)</sup> [%]   | 98         | ASTM D4355     |
| Odporność na uszkodzenia przy wbudowywaniu <sup>(5)</sup> [%]                           | >87        | ISO 10319:1996 |

### 3.2.10. Kostka betonowa wibroprasowana.

Kostka oraz elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z dokumentacją oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% wg wykazu:

- kostka brukowa grubości 6 cm,
- obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,

### 3.2.11. Woda

Woda używana przy wykonywaniu zagęszczenia podsypki i do zamulania nawierzchni może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 4. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi samochodowych lub samojezdnych;
- koparki;
- układarek lub równiarek do rozścielania tłucznia/klińca;
- walców statycznych, zwykle o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m, ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>;
- mieszarek wirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami;
- wibratorów płytowych;



- ubijaków mechanicznych, zagęszczarek płytowych;
- zbiorników na wodę z urządzeniami do równomiernego i kontrolowanego dawkowania wody;
- sprzętu ręcznego, szczotek, skrobaczek, wiader do wody, szpadli, łopat, młotków brukarskich, łopatek do oczyszczenia spoin.

## 5. Wymagania dotyczące środków transportu

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Wymagania szczegółowe

Płyty drogowe żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Piasek i kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu piasek i kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem. Sposób załadunku i rozładunku środków transportowych należy dostosować do wytrzymałości kamienia, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

## 6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

### 6.1. Przygotowanie podłoża

Przed wbudowaniem warstw konstrukcyjnych należy uzyskać następujące parametry podłoża (dna koryta lub powierzchni nasypu), jak dla grupy nośności podłoża G1:

- wartość wtórnego modułu odkształcenia  $E_2=100\text{MPa}$ ;
- zagęszczenie dna koryta lub powierzchni nasypu  $Is=1,0$  lub
- stosunek pierwotnego modułu odkształcenia  $<2,2$ .

W przypadku uzyskania gorszych parametrów podłoża przed ułożeniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni dla drogi dojazdowej do kwatery, zbiornika odcieków i drogi dla kompaktora podłoże należy wzmocnić poprzez wykonanie dodatkowej warstwy wzmacniającej grubości 15 cm z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = \min 2,50 \text{ MPa}$  wykonaną zgodnie z normą PN-S-96012:1997 "Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem". Wszystkie warstwy nawierzchni należy układać przy zachowaniu równości podłużnej i poprzecznej zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać jezdnie. Nierówności nawierzchni mierzone łatą 4-metrową nie mogą przekraczać 5 mm.

Rzędne wysokościowe nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1,5 \text{ cm}$ . Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą PN-S-02205:1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne.

### 6.2. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy

meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

Mieszarka gruntu z cementem i wodą 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 Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

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 ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice a podłoże zwilżyć wodą.

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 Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. 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 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 punkcie 3.2.6.

### **6.3. Wykonanie nawierzchni z płyt żelbetowych**

Nawierzchnia z płyt żelbetowych winna być wykonana w układzie płatowym z prostopadłym ułożeniem długiego boku płyty do osi. Układanie nawierzchni z płyt żelbetowych na uprzednio przygotowanej podbudowie z kruszywa łamanego może się odbywać bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania, za pomocą żurawi samochodowych lub samojezdnych. Płyty żelbetowe należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 5 mm.

Po ułożeniu sprawdzić równość nawierzchni w kierunku podłużnym i poprzecznym za pomocą łaty. Płyty ułożone za nisko należy podnieść haczykami, podsypać piaskiem i po dokładnym jego wyrównaniu i ubiciu ułożyć płytę ponownie. Płyty podwyższone należy obniżyć.

Szerokość spoin między płytami nie powinna być większa niż 10 mm. Zasyпка spoin kruszywem powinna być wykonana na pełną grubość płyt. Pobocza obsypać i zagęścić do wysokości płyty ziemią z koryta lub dowiezioną.

## 6.4. Wykonanie nawierzchni z tłucznia

Nawierzchnię należy wykonywać w dwóch warstwach o grubości po 10 cm. Grubość nawierzchni po zagęszczeniu powinna wynosić 20 cm.

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

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno tłucznia o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wtłacza się w nawierzchnię, lecz miażdży się na niej. Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie kłińca od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.

Warstwę dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione kłińcem. W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem. Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybrzuszenia warstwy kruszywa przed wałami.

Warstwę górną nawierzchni należy zamulić, poprzez rozsypywanie cienkiej warstwy mialu (lub ew. piasku), obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę tłucznia, wytworzoną papkę szczotkami. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wepchnięta w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziaren kłińca i tłucznia. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.

## 6.5. Wykonanie chodników

Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,98. Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta przy szerokości chodnika do 3 m wynoszą  $\pm 1$  cm przy szerokości chodnika powyżej 3 m wynoszą  $\pm 2$  cm. Dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą  $\pm 5$  cm.

Podsypka

Podsypka powinna być wykonana ze średnio lub gruboziarnistego piasku o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  a jej grubość powinna wynosić 3-5 cm. Podsypka piaskowa powinna być tak ubita, aby nie było widocznych śladów poruszającego się urządzenia zagęszczającego.

Obramowanie chodników

Do obramowania chodników powinny być stosowane obrzeża.

Układanie prefabrykatów

Prefabrykaty przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika. Przy urządzeniach

naziemnych uzbrojenia podziemnego prefabrykaty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie: regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Prefabrykaty chodnikowe użyte przy obudowie urządzeń naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową. Prefabrykaty na łukach powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z prefabrykatów odpowiednio docinanych lub zamkowych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promieni łuku. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 0,5 cm. Spoiny pomiędzy prefabrykatami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość. W przypadku zamulenia spoin należy stosować drobny ostry piasek odpowiadający PN-EN 13139:2003. Chodnik o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

## **7. Opis działań związanych z kontrolą i badaniami wyrobów i robót budowlanych.**

### **7.1. Warunki ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Badania wyrobów przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
- ewentualne badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp., które mogą budzić wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **7.3. Kontrola przygotowania podłoża w trakcie robót**

Polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w niniejszej oraz powiązanych z nią ST.

### **7.4. Kontrola stabilizacji gruntu w trakcie robót**

Podczas robót kontroli podlegają

- uziarnienie gruntu - próbki do badań należy pobierać z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie b gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów;
- Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwami - wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości;
- 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);
- 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. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej;
- zagęszczenie warstwy -zgodnie z dokumentacją projektową;

- grubość podbudowy - grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm;
- wytrzymałość na ściskanie - wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczącymi podbudowy;
- badanie spoiwa - dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST dotyczące podbudowy;
- badanie wody - w przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008:2004;
- badanie właściwości gruntu - właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczącymi podbudowy;
- badanie szerokości podbudowy - na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji;
- badanie równości podbudowy - nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 a nierówności poprzeczne 4 metrową łatą.
- badania grubości podbudowy - grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

Odchylenia szerokości, spadku, rzędnych i osi podbudowy zgodnie z tabelą w punkcie 7.6.

## 7.5. Kontrola wykonania warstw nawierzchni tłuczniowych w trakcie robót

W czasie robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:

- uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie i zawartość ziaren nieforemnych w kruszywie - co najmniej 1 raz na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m<sup>2</sup>;
- ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu - przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych PN-B-11112 powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inżyniera. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m<sup>2</sup> nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ .

Pozostałe wymagania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni w punkcie 7.6.

## 7.6. Kontrola wykonania projektowanych nawierzchni oraz zasypki spoin

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową w zakresie cech geometrycznych nawierzchni oraz dopuszczalnych odchyłek - na podstawie oględzin i pomiarów.

Przeprowadzone pomiary nie powinny wykazać większych odchyłek w zakresie cech geometrycznych nawierzchni z elementów prefabrykowanych niż te, które podano w poniższej tabeli.

| Cechy nawierzchni                       | Dopuszczalne odchylenia nawierzchni z płyt żelbetowych |
|---|--|
| Szerokość, cm                           | +10 i -5   |
| Spadek poprzeczny, %                    | ±0,5   |
| Rzędne nawierzchni, cm                  | +1 i -2  |
| Odchylenie osi nawierzchni w planie, cm | ±10  |

## 7.7. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie wygląd zewnętrzny wykonanych dróg w zakresie:

- jednorodności wyglądu, kształtu i wymiarów płyt betonowych;
- prawidłowość wypełnienia spoin i ew. szczelin oraz brak spękań, wykruszeń, plam, deformacji w nawierzchni;
- poprawności profilu podłużnego i poprzecznego.

## 7.8. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełnić wymagania niniejszej specyfikacji.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodności z niniejszą specyfikacją zaś po przeprowadzeniu badań i pomiarów ponownie przedstawione akceptacji Inżyniera.

## 8. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Roboty rozliczane będą ryczałtowo, na podstawie protokołu odbioru. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

## 9. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

### 9.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi normami technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega:

- wykonanie podsypki piaskowej pod płyty żelbetowe;
- wykonanie warstwy konstrukcyjnej pod nawierzchnię płyt żelbetowych;
- wykonanie stabilizacji gruntu.

## **10. Opis sposobu rozliczenia robót**

Ogólne wymagania dotyczące rozliczenia robót podano w ST-00.

Szczegółowy sposób zapłaty i rozliczenia za realizację niniejszego zamówienia, określony został w części niniejszej SIWZ (tj. we wzorze umowy w sprawie zamówienia publicznego).

## 11. Dokumenty odniesienia

- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu;
- PN-EN 933-1:2000 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie składu ziarnowego;
- PN-EN 933-4:2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren;
- PN-EN 1097-6:2002 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości;
- PN-EN 1367-1:2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią;
- PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem;
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne.
- PN-EN 196-6:1997 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-EN 1008:2004 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania;
- BN-80/6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe;
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu;
- PN-EN 13139:2003 – Kruszywa do zaprawy.