

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**DLA PROJEKTU:**

**POŁOŻENIE NAWIERZCHNI EMULSYJNO - GRYSOWEJ**  
z uzupełnieniem podbudowy na drodze nr 77 w miejscowości Kruszew  
od km 0+000,00 do km 1+190,00 na działce nr 77 w m. Kruszew

**Wspólny słownik zamówień**

Roboty przygotowawcze i ziemne (CPV 45100000-8, CPV 45111200-0)

Podbudowy, (CPV 45233300-2)

Nawierzchnie powierzchniowo utrwalone (CPV 45233200-1)

**INWESTOR**

Gmina Pniewy  
05- 652 Pniewy 2

Sporządził:

Luty 2017

## **CZĘŚĆ I.**

### **ST-00 - WYMAGANIA OGÓLNE.**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z projektem „**Położenie nawierzchni emulsyjno – grysowej z uzupełnieniem podbudowy na drodze nr 77 w miejscowości Kruszew od km 0+000,00 do km 1+190,00 na działce nr 77 w m. Kruszew**”.

##### **1.2 Zakres stosowania ST.**

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

##### **1.3 Zakres robót objętych ST.**

- roboty pomiarowe,
- zdjęcie humusu
- profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie podbudowy z tłucznia i umocnienia poboczy
- nawierzchnia –powierzchniowe utwardzenie emulsją i grysami

##### **1.4. Podstawa opracowania ST.**

Odpowiednie normy państwowe i branżowe.

##### **1.5 Wymagania ogólne dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność ze specyfikacjami technicznymi, obowiązującymi normami i zaleceniami Inwestora.

##### **1.6 Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren robót wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

##### **1.7 Dokumentacja projektowa.**

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego, załączone do dokumentów przetargowych rysunki i obliczenia, niezbędne do wykonania prac zgodnie z umową.

Specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część zamówienia, a wymagania wyszczególnione w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne ze specyfikacjami technicznymi i uzgodnieniami dokonanymi przez Zamawiającego i Wykonawcę.

Dane określone w tych dokumentach będą uważane za wartości docelowe od których dopuszczalne są odchylenia w ramach uzgodnionych przez Zamawiającego i Wykonawcę.

##### **1.8 Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do oddzielenia miejsca wykonywania prac, w okresie trwania ich realizacji aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Sam teren prowadzenia prac powinien być zabezpieczony przed dostępem osób trzecich. Koszt zabezpieczenia miejsca prac nie podlega odrębnej zapłacie i jest ponoszony przez Wykonawcę tj. wliczony w cenę kontraktową.

##### **1.9 Ochrona środowiska w czasie prowadzenia prac.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska naturalnego na terenie rozbiórki i robót podstawowych oraz w bezpośredniej odległości od nich
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających z przyczyn powstałych w następstwie jego działania
- unikać zanieczyszczenia zbiorników lub instalacji wodnych oraz powietrza zabezpieczy teren budowy przed możliwością powstania pożaru.

##### **1.10 Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, w miejscach prowadzenia prac.

Za wszelkie straty powstałe na skutek pożaru spowodowanego przez działania Wykonawcy odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

#### **1.11 Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji wykazanych na wprowadzeniu robót lub w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.12 Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji budowy Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, żeby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywać w należytym stanie przez cały czas trwania robót wszelkie urządzenia zabezpieczające, sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na terenie budowy oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy nie podlegają odrębnej zapłacie i są ponoszone przez Wykonawcę (uwzględnione w cenie kontraktowej).

#### **1.13 Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakichkolwiek sposób związane z prowadzonymi przez niego robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Nieznajomość wyżej określonych nie chroni Wykonawcy przed ich skutkami.

### **2.0 Podstawowe wymagania dotyczące materiałów budowlanych.**

Wykonawca będzie wbudowywał materiały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, posiadające stosowne certyfikaty i atesty, zgodne z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

Certyfikaty i deklaracje zgodności przechowywane będą na terenie budowy i okazywane inspektorowi nadzoru inwestorskiego na każde żądanie.

Wbudowanie materiałów bez akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty zostaną nieprzyjęte i niezapłacone.

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

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

### **3.0 Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie wywrze niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować dobre jakościowo prowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w STWiOR i wskazaniach Zamawiającego oraz w terminie określonym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, będzie zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków zamówienia, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4.0 Transport.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportowych musi być dostosowana do rodzaju i ilości robót wymagających transportu i zapewnić przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

#### **5.0 Wykonanie robót.**

##### **Ogólne zasady wykonania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie prac zgodnie z zamówieniem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami Zamawiającego i STWiOR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne sprawdzenie ilości robót.

Następstwa błędów zostaną, jeśli będzie tego wymagał Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na koszt Wykonawcy.

##### **Dokumenty budowy.**

Dziennik robót.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika spoczywa na Wykonawcy robót.

Zapisy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony robót.

Każdy zapis będzie opatrzony datą, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska.

Pozostałe dokumenty robót:

- protokół wprowadzenia na budowę
- protokół odbioru robót
- protokoły z narad i ustaleń
- korespondencja związana z prowadzeniem prac.

#### **6.0 Obmiar robót.**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót zgodnie z STWiOR, w jednostkach charakterystycznych dla danego rodzaju robót, określonych w przedmiarze robót.

#### **7.0 Odbiór robót.**

W zależności od ustaleń umownych, roboty mogą podlegać następującym etapom odbiorów, dokonywanych przez Zamawiającego przy udziale Wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiór końcowy
- odbiór pogwarancyjny

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór tych robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót.

Odbioru częściowego dokonuje się wg zasad określanych jak przy odbiorze końcowym.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości oraz wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika robót z bezzwłocznym powiadomieniem pisemnym Zamawiającego o tym fakcie.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach przetargowych.

Odbioru końcowego dokonają przedstawiciele Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

Zamawiający dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją przetargową i STWiOR.

W toku odbioru końcowego Zamawiający zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót poprawkowych i uzupełniających.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających lub nie zakończenia pełnego zakresu robót, Zamawiający przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad i usterek stwierdzonych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu na zasadach odbioru ostatecznego.

#### **8.0 Podstawa płatności.**

Rozliczenie robót będzie realizowane po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze.

Podstawę rozliczenia oraz płatności za wykonane roboty stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie: określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

## CZĘŚĆ II– Specyfikacje techniczne

### **ST-01-SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – ROBOTY POMIAROWE**

#### **1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiOR) wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem punktów wysokościowych związanych z projektem: **„Położenie nawierzchni emulsyjno – grysowej z uzupełnieniem podbudowy na drodze nr 77 w miejscowości Kruszew od km 0+000,00 do km 1+190,00 na działce nr 77 w m. Kruszew”.**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

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

Odtworzenie i punktów wysokościowych

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

sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych i punktów wysokościowych, wyznaczenie osi, wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych), wyznaczenie przekrojów poprzecznych, zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **2. MATERIAŁY**

Do utrwalenia punktów głównych 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**

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 punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### **4.WYKONANIE ROBÓT**

Zasady wykonywania prac pomiarowych

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

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

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym

Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

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

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

Odtworzenie osi i punktów

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

Oś powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonych punktów i ich rzędnych jak w instrukcji i dokumentacji projektowej.

## **6. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest przy powierzchniowych robotach ziemnych -koryta pod nawierzchnie placów postojowych -ha (hektar) dla placów postojowych .

Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena ha dla placów postojowych wykonania robót obejmuje:

sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych obiektu i punktów wysokościowych,

uzupełnienie obiektu dodatkowymi punktami,

wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,

zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## **ST- 02- ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LLB DARNINY**

### **1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstw) humusu i/lub darniny.

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania warunków wykonania robót jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla projektu: „Położenie nawierzchni emulsyjno – grysowej z uzupełnieniem podbudowy na drodze nr 77 w miejscowości Kruszew od km 0+000,00 do km 1+190,00 na działce nr 77 w m.

Kruszew”.

### **Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

### **Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu lub/i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki
- spycharki
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe lub występują małe zakresy robót;
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagająca, zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,
- łopaty i szpadle.

## **4. TRANSPORT**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera,

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## **6. OBMIAŁ ROBÓT**

### **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu lub/i darniny.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

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



## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach, ustalonym w ST.

## ST-03- SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

### 1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego, przy wykonaniu robót związanych z projektem : „**Położenie nawierzchni emulsyjno – grysowej z uzupełnieniem podbudowy na drodze nr 77 w miejscowości Kruszew od km 0+000,00 do km 1+190,00 na działce nr 77 w m. Kruszew**”.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

### 2. Materiały

Nie występują.

### 3. Sprzęt

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

- koparko-ładowarki,
- równiarki
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

### 4. Wykonanie robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

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.

Bepośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1.

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

### 5. Kontrola jakości robót

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

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 10 mm.

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

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

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tabeli 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

## **6. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta lub wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

## **7. Odbiór robót**

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

## **8. Podstawa płatności**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,  
odsłonięcie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,  
załadunek nadmiaru odsłoniętego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,  
profilowanie dna koryta lub podłoża,  
zagęszczenie,  
utrzymanie koryta lub podłoża,  
przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

# **ST – 04 - SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – PODBUDOWA Z MIESZANEK NIEZWIĄZANYCH**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z mieszanek niezwiązanych, w ramach projektu: „Położenie nawierzchni emulsyjno – grysowej z uzupełnieniem podbudowy na drodze nr 77 w miejscowości Kruszew od km 0+000,00 do km 1+190,00 na działce nr 77 w m. Kruszew”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy:

- podbudowa warstwa górna z sortowanego kwarcytu lub dolomitu ( kruszywo sortowane łamane) 0/31,5 mm, grubość zgodna z dokumentacją projektową;
- umocnienie z kwarcytu lub dolomitu (kruszywo łamane mieszanka optymalna) 0/31,5 mm, o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym, który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża oraz warstw konstrukcji nawierzchni drogi.

**1.4.2.** Podbudowa pomocnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Wymagania wobec kruszyw**

Kruszywa powinno spełniać wymagania określone w poniższej tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

| Rozdział w PN-EN 13242 :2004 [1] | Właściwość   | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:         | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242:2004 [1] |
|----------------------------------|--|--|---|
|                                  |  | podbudowy pomocniczej  |   |
|                                  |  | KR3-6  |   |
| 4.1 – 4.2                        | Zestaw sit #   | 0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)       | Tabl. 1                                       |
|                                  |  | 0/31,5   |   |
| 4.3.1                            | Uziarnienie wg PN-EN 933-1 [2]   | G <sub>c</sub> 85/15<br>G <sub>F</sub> 85<br>G <sub>A</sub> 85   | Tabl. 2                                       |
| 4.3.2                            | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1 [2]   | GT <sub>c</sub> NR   | Tabl. 3                                       |
| 4.3.3                            | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 [2]  | GT <sub>F</sub> NR<br>GT <sub>A</sub> NR   | Tabl. 4                                       |
| 4.4                              | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 [3]<br>a). maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub<br>b). maksymalne wartości wskaźnika kształtu                 | FI <sub>NR</sub>   | Tabl. 5                                       |
|                                  |  | SI <sub>NR</sub>   | Tabl. 6                                       |
| 4.5                              | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5 [4] | C <sub>NR</sub>  | Tabl. 7                                       |
| 4.6                              | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 [2]<br>a). w kruszywie grubym<br>b). w kruszywie drobnym  | f <sub>Deklarowana</sub><br>f <sub>Deklarowana</sub>   | Tabl. 8                                       |
| 4.7                              | Jakość pyłów   | Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszkach wg wymagań p. 2.2 – 2.4 WT-4 [17] |   |
| 5.2                              | Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2 [6], kategoria nie wyższa niż   | LA <sub>50</sub>   | Tabl. 9                                       |
| 5.3                              | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1 [5]  | M <sub>DE</sub> Deklarowana  | Tabl. 11                                      |

|                                |   |  |          |
|--------------------------------|---|--|----------|
| 5.4                            | Gęstość wg PN-EN 1097-6:2002 [7]<br>rozdział 7,8 albo 9                               | Deklarowana  |          |
| 5.5                            | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2002 [7], rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji) | $W_{cmNR}$<br>$WA_{242}^{**})$   |          |
| 6.2                            | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1 [8]                                  | $AS_{NR}$  | Tabl. 12 |
| 6.3                            | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1 [8]  | $S_{NR}$   | Tabl. 13 |
| 6.4.3                          | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3 [9]                                  | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów  |          |
| 6.4.4                          | Zanieczyszczenia  | Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy  |          |
| 7.2                            | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2 [6]                        | $SB_{LA}$  |          |
| 7.3.3                          | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 [10]                          | - skały magmowe i przeobrażone: F4<br>- skały osadowe: F10   | Tabl. 18 |
| Załącznik C                    | Skład materiałowy   | deklarowany  |          |
| Załącznik C, podrozdział C.3.4 | Istotne cechy środowiskowe  | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |          |

<sup>\*\*)</sup> W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzać mrozoodporność

### 2.3. Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### 2.4. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały właściwości z tablicy 2. Wyprodukowane mieszanki powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1. W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z tablicy 1.

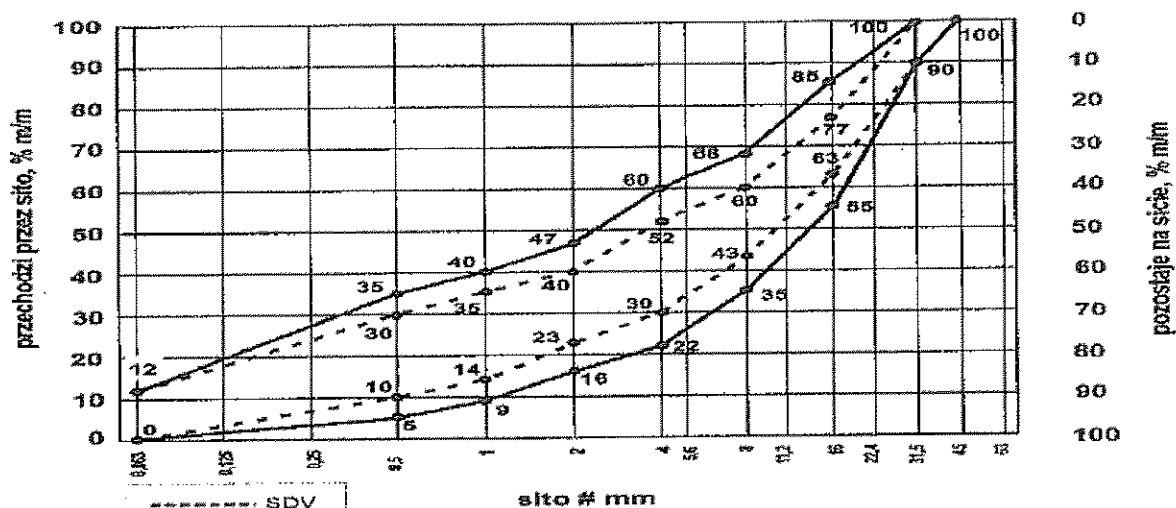
**Tablica 2.** Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

| Rozdział<br>w PN-EN<br>13285<br>[12] | Właściwość   | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:   | Odniesienie<br>do tablicy<br>w PN-EN<br>13285 [12] |
|--------------------------------------|--|--|--|
|                                      |  | podbudowy pomocniczej  |  |
|                                      |  | KR3÷KR6  |  |
| 4.3.1                                | Uziarnienie mieszanek  | 0/31,5   | Tabl. 4  |
| 4.3.2                                | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF   | UF <sub>12</sub>   | Tabl. 2  |
| 4.3.2                                | Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF  | LF <sub>NR</sub>   | Tabl. 3  |
| 4.3.3                                | Zawartość nadziarna: kategoria OC  | OC <sub>90</sub>   | Tabl.4 i 6   |
| 4.4.1                                | Wymagania wobec uziarnienia  | Krzywe uziarnienia wg rys. 11 WT-4 [17]  | Tabl.5 i 6   |
| 4.4.2                                | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)  | Wg tab. 2 WT-4   | Tablica 7  |
| 4.4.2.                               | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach  | Wg tab. 3 WT-4   | Tablica 8  |
| 4.5                                  | Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE <sup>**)·</sup> co najmniej   | 40   | -  |
|                                      | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [5], kategoria nie wyższa niż  | LA <sub>40</sub>   | -  |
|                                      | Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki ) wg PN-EN 1097-1 [5], kategoria M <sub>DE</sub>  | deklarowana  | -  |
|                                      | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 [10]   | F7   | -  |
|                                      | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej  | ≥ 60   | -  |
| 4.5                                  | Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0; współczynnik filtracji k, co najmniej cm/s | Brak wymagań   | -  |
|                                      | Zawartość wody w mieszanke zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora   | 80-100   | -  |
| 4.5                                  | Inne cechy środowiskowe  | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów | -  |

\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszanke po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2 [13]

## 2.5. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rys. 9 w WT-4 2010 [17].



Rys. 9. Mieszanka niezwiązana 0/31, 5 do warstw podbudowy-pomocniczej

## 2.6. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Przyjmuje się, że materiał musi być dostarczony do 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania stabilizacji mechanicznej należy stosować:

- Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- Równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążenia osi i innych parametrów technicznych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowy z mieszanek niezwiązanych powinno spełniać wymagania określone w niniejszej ST - 00. „Wymagania ogólne” i ST – 05 Warstwy odsączające i odcinające.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

Warstwa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

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

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszanek kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

### **5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwy kruszywa powinny być rozkładane w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie układania następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

### **5.5. Zagęszczanie**

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

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12[14] lub wyznaczyć z badań metodą płyty dynamicznej (płyta o średnicy 300mm). W przypadku kontroli zagęszczania metodą odciążeń płytowych (VSS), badanie należy przeprowadzić wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP 1998 [18], nie rzadziej niż jak w tab.3 pkt 4, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika odkształcenia  $I_0$  warstwy nie większego od 2,2 tj.  $E_2/E_1 \leq 2,2$

Wilgotność technologiczna podbudowy w czasie jej zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczenia i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia kruszywa potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności.

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym.

Jeżeli wilgotność kruszywa przeznaczonego do zagęszczenia jest większa o 1% od wilgotności optymalnej kruszywo należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Sposób osuszenia przewilgoconego kruszywa powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności kruszywa przez zraszanie wodą.

Sprawdzenie wilgotności kruszywa należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.

#### **5.6. Utrzymanie warstwy**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST- 00. „Wymagania ogólne” p.6.

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) opisaną w załączniku C do WT-4 2010 [17], aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania pkt.2 niniejszej ST.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw lub mieszanki przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, wg zasad określonych w p.2. w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p.2.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

##### **6.3.1. Częstotliwość badań**

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie warstwy z ulepszanego podłoża lub podbudowy z mieszanek niezwiązanych podano w poniższej tablicy 3.

**Tablica 3.** Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z mieszanek niezwiązanych

| Lp. | Wyszczególnienie badań                               | Częstotliwość badań                                       |  |
|-----|--|---|--|
|     |  | Minimalna liczba badań na<br>dziennej działce roboczej    | Maksymalna powierzchnia podbudowy<br>przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                                | 2   | 600  |
| 2   | Wilgotność mieszanki                                 |   |  |
| 3   | Zagęszczanie warstwy                                 |   |  |
|     |  | 10 próbek na 10000 m <sup>2</sup>                         |  |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa<br>wg tab. 1 i 2, pkt 2 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |  |

##### **6.3.2. Uziarnienie mieszanki**

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

##### **6.3.3. Nośność i zagęszczenie warstwy**

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika odkształcenia, wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP 1998 [18], stosunek modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$ , do pierwotnego  $E_1$ , nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

##### **6.3.4. Właściwości kruszywa lub mieszanki**

Badania kruszywa przed rozpoczęciem robót powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych zgodnie z tablicą 2.

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

#### **6.4. Badania wykonanej warstwy**

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z mieszanek niezwiązanych przedstawiono w poniższej tablicy.

**Tablica 4.** Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z mieszanek niezwiązanych



| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów           | Minimalna częstotliwość pomiarów  |
|-----|---|---|
| 1   | Szerokość warstwy                           | 10 razy na 1 km   |
| 2   | Równość podłużna                            | co 20 m łątą  |
| 3   | Równość poprzeczna                          | 10 razy na 1 km   |
| 4   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>             | 10 razy na 1 km   |
| 5   | Rzędne wysokościowe                         | co 100 m  |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>   | co 100 m  |
| 7   | Grubość warstwy                             | Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej<br>Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8   | Nośność podbudowy:<br>- moduł odkształcenia | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m   |

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

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

#### 6.4.2. Nośność warstw

Przy pomiarze płytą VSS wykonana warstwa powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności:

$E_1 \geq 100$  MPa i  $E_2 \geq 180$  MPa dla podbudowy pomocniczej na drodze krajowej i zatokach autobusowych

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2.$$

$E_1 \geq 80$  MPa i  $E_2 \geq 140$  MPa dla podbudowy pomocniczej na drodze gminnej

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2.$$

#### 6.4.3. Pomiary cech geometrycznych warstwy

##### 6.4.3.1. Równość warstwy

Równości podłużne warstwy należy mierzyć łątą 4-metrową zgodnie z normą BN-68/8931-04 [15], z częstotliwością podaną w tablicy w p.6.4.

Równości poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łątą z częstotliwością jak wyżej.

Nierówności nie powinny przekraczać 10 mm dla podbudowy zasadniczej oraz 20 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

##### 6.4.3.2. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą metrowej łąty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy w p. 6.4. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### 6.4.3.3. Rzędne warstwy

Rzędne należy sprawdzać co 100 m.

Różnice między rzędnymi wykonanymi i projektowanymi nie powinny przekraczać  $+0$  cm do  $-2$  cm.

##### 6.4.3.4. Ukształtowanie osi warstwy

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

Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

##### 6.4.3.5. Szerokość warstwy

Szerokość należy sprawdzić co najmniej 10 razy na 1 km.

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

##### 6.4.3.6. Grubość warstwy

Grubość nie powinna się różnić od podanej w projekcie o więcej niż  $\pm 1$  cm.

## **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami**

### **6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa**

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

### **6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne**

Wszystkie powierzchnie które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4.3. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom leżącym wyżej, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu, dołożyć materiału i powtórnie zagęścić warstwę.

### **6.5.3. 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 Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] wykonanej warstwy z mieszanek niezwiązanych o grubościach określonych w Dokumentacji Projektowej

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w ST - 00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z mieszanek niezwiązanych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstw z zaklinowaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 13242: 2004      Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 933-1: 2000      Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-4: 2008      Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu (oryg.)

4. PN-EN 933-5:2000      Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
5. PN-EN 1097-1: 2000      Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
6. PN-EN 1097-2: 2010      Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (oryg.)
7. PN-EN 1097-6:2002      Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
8. PN-EN 1744-1: 2010      Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (oryg.)
9. PN-EN 1744-3: 2004      Badania chemicznych właściwości kruszyw Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
10. PN-EN 1367-1: 2007      Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.)
11. PN-EN 1367-3: 2002      Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
12. PN-EN 13285: 2010      Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja (oryg.)
13. PN-EN 13286-2: 2010      Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora (oryg.)
14. BN-77/8931-12      Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
15. BN-68/8931-04      Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
16. PN-S-02205:1998      Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

## 10.2. Inne dokumenty

17. WT - 4 2010 Wymagania techniczne, *Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych*.
18. Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i mostowych – załącznik 2, GDDP 1998

## **ST- 05 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – POWIERZCHNIOWE UTRWALENIE NAWIERZCHNI**

### 1.Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni dla realizacji robót w ramach projektu: **„Położenie nawierzchni emulsyjno – grysowej z uzupełnieniem podbudowy na drodze nr 77 w miejscowości Kruszew od km 0+000,00 do km 1+190,00 na działce nr 77 w m. Kruszew”**.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem robót wymienionych powyżej.

### 1.2.Określenia podstawowe

**Powierzchniowe utrwalenie** - powierzchniowy zabieg utrzymaniowy składający się z co najmniej jednej warstwy lepiszcza i jednej warstwy kruszywa i spełniające wymagania normy PN-EN 12271 „Powierzchniowe utrwalenie – Wymagania”

**Podwójne powierzchniowe utrwalenie** – powierzchniowy zabieg utrzymaniowy polegający na następującym po sobie wbudowaniu warstwy lepiszcza i pierwszej warstwy kruszywa, następnie

wbudowaniu drugiej warstwy lepiszcza i drugiej warstwy kruszywa. Druga warstwa kruszywa jest o mniejszych wymiarach ziarn.

**Lepiszczce** – jest wyrobem asfaltowym, takim jak: emulsja asfaltowa, asfalt fluksowany, asfalt upłynniony lub asfalt drogowy. Każdy z wyrobów może być zmodyfikowany polimerem.

**Kationowa emulsja asfaltowa** jest wyrobem składającym się z zdyspergowanych w fazie wodnej cząstek asfaltu. W skład kationowej emulsji asfaltowej wchodzi: asfalt drogowy, woda, środek powierzchniowo-czynny (emulgator), regulator pH i inne dodatki. Do powierzchniowych utrwaleń stosowane są kationowe emulsje asfaltowe o charakterze szybkorozpadowym, niemodyfikowane lub modyfikowane polimerowo i spełniające wymagania zawarte w załączniku krajowym NA do normy PN-EN 13808 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady Klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych”.

### **Kruszywo do posypywania**

Kruszywo grube całkowicie przekruszone lub łamane o wąskim zakresie uziarnienia, bez pyłów, spełniające wymagania normy PN-EN 13043 „Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu” i WT-1 2010 Tablica 26.

**Pielęgnacja odcinka** – czynności mające na celu zapewnienie optymalnych warunków „dojrzewania” zabiegu powierzchniowego utrwaleń, polegające na ograniczeniu prędkości ruchu przez okres około dwóch tygodni wraz z oznakowaniem oraz na usunięciu niezwiązanego kruszywa po tym okresie.

## **2. MATERIAŁY**

Wymagania dotyczące kruszyw

Zgodnie z tabelą 26 „Wymagane właściwości kruszywa grubego do powierzchniowych utrwaleń” z Wymagań Technicznych WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”.

**Tablica 26. Wymagane właściwości kruszywa grubego do powierzchniowych utrwaleń**

| Właściwości kruszywa   | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |                         |
|--|---|-------------------------|
|  | KR1÷KR2                                   | KR3÷KR6                 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:  | $G_{C90/20}^{a)}$                         | $G_{C90/10}^{a)}$       |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:   | $G_{20/15}$                               | $G_{25/15}$             |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:  | $f_1$                                     | $f_{0,5}$               |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:  | $FI_{25}$ lub $SI_{25}$                   | $FI_{20}$ lub $SI_{20}$ |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:                       | $C_{90/1}$                                | $C_{100/0}$             |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14 , rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:              | $LA_{25}$                                 | $LA_{20}$               |
| Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | $PSV_{44}$                                | $PSV_{50}$              |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:   | deklarowana przez producenta              |                         |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9  | $WA_{24}$ Deklarowana                     |                         |
| Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:  | deklarowana przez producenta              |                         |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:  | $F_{NaCl}^7$                              |                         |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:   | $SB_{LA}$                                 |                         |
| Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:  | deklarowany przez producenta              |                         |
| Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p.14.2, kategoria nie wyższa niż:  | $m_{LPC0,1}$                              |                         |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:                                 | wymagana odporność                        |                         |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:   | wymagana odporność                        |                         |
| Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:  | $V_{3,5}$                                 |                         |
| <sup>a)</sup> $D/d < 4$  |   |                         |

### Składowanie kruszyw

Wykonawca zapewni składowanie kruszyw na składowiskach zlokalizowanych jak najbliżej wykonywanego odcinka powierzchniowego utwardzenia. Każdy rodzaj i frakcja kruszywa powinna być składowana oddzielnie, na powierzchni utwardzonej, wolnej od zanieczyszczeń, oddalone od drzew i innych źródeł zanieczyszczeń. Kruszywo nie powinno być składowane na poboczach lecz dowożone odpowiednim środkiem transportu bezpośrednio do zasobnika kombajnu drogowego.

### Lepiszcz

Do powierzchniowego utwardzenia należy zastosować emulsję kationową szybko rozpadającą modyfikowaną C69 BP3 PU zgodnie z wymogami „Wymagania Techniczne WT-3 2009 - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”. Musi być objęta Certyfikatem Zakładowej Kontroli Produkcji wydanym przez uprawnioną jednostkę.

**Tablica 6. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych modyfikowanych polimerami, stosowanych do powierzchniowych utrwaleń**

| Wymagania techniczne  | Metoda badania według normy | Jednostka              | C69 BP3 PU lub C69 BP4 PU |                         | C65 BP3 PU lub C65 BP4 PU |                         |
|---|-----------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
|   |                             |                        | Klasa                     | Zakres wartości         | Klasa                     | Zakres wartości         |
| Indeks rozpadu  | PN-EN 13075-1               | -                      | 3 lub 4                   | 50 do 100 lub 70 do 130 | 3                         | 50 do 100 lub 70 do 130 |
| Zawartość lepiszcza   | PN-EN 1428                  | %(m/m)                 | 8                         | 67 do 71                | 6                         | 63 do 67                |
| Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C  | PN-EN 12846                 | s                      | 0                         | NPD                     | 1                         | TBR                     |
| Czas wypływu dla Ø 4 mm w 40°C  | PN-EN 12846                 | s                      | 1                         | TBR                     | 0                         | NPD                     |
| Pozostałość na sicie 0,5 mm   | PN-EN 1429                  | %(m/m)                 | 3                         | ≤ 0,2                   | 3                         | ≤ 0,2                   |
| Trwałość po 7 dniach magazynowania  | PN-EN 1429                  | %(m/m)                 | 4                         | ≤ 0,5                   | 4                         | ≤ 0,5                   |
| Sedymentacja  | PN-EN 12847                 | %(m/m)                 | 1                         | TBR                     | 1                         | TBR                     |
| Adhezja   | PN-EN 13614                 | %                      | 1                         | TBR                     | 1                         | TBR                     |
|   | WT-3, załącznik 2           | % pokrycia powierzchni | 3                         | ≥ 90                    | 3                         | ≥ 90                    |
| Wymagania techniczne dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074 |                             |                        |                           |                         |                           |                         |
| Penetracja w 25°C   | PN-EN 1426                  | 0,1mm                  | 4                         | ≤ 150                   | 4                         | ≤ 150                   |
| Temperatura mięknięcia  | PN-EN 1427                  | °C                     | 4                         | ≥ 43                    | 4                         | ≥ 43                    |
| Nawrót sprężysty w 25°C   | PN-EN 13398                 | %                      | 4                         | ≥ 50                    | 4                         | ≥ 50                    |

Emulsję należy przechowywać w zamkniętych zbiornikach z ograniczeniem dostępu powietrza, bez zanieczyszczeń i pozostałości innych rodzajów emulsji. Zasobnik maszyny roboczej izolowany termicznie z układem grzewczym i pomiarem temperatury. Zasobnik magazynowy (cysterna) izolowany termicznie. Temperatura magazynowania- temperatura otoczenia i nie mniej niż 5°C.

### 3. SPRZĘT

Rodzaje sprzętu do wykonywania powierzchniowego utrwaleń

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego utrwaleń, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych do czyszczenia nawierzchni,
- skraparki lepiszcza i rozsypywarki kruszywa w zestawie typu kombajn,
- walców drogowych – lekki walec ogumiony

#### Skrapiarka lepiszcza

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skraparki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skraparki, ilości dozowanego lepiszcza. Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza

z tolerancją  $\pm 10\%$  w stosunku do ilości założonej. Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki, które należy przedstawić Inżynierowi do aprobaty.

#### **Rozsypywarka kruszywa**

Rozsypywarkę kruszywa, wchodzącą w skład kombajnu, można uznać za przydatną do wykonywania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidywanej ilości więcej niż  $1 \text{ litr/m}^2$ .

#### **Walce drogowe**

Do przywałowania kruszywa wykonawca użyje walców ogumionych wyposażonych w opony o gładkim bieżniku, ze stałym ciśnieniem do  $0,6 \text{ MPa}$  i obciążeniem  $15 \text{ kN}$  na koło lub walców statycznych w stalowych pancerzach, pod warunkiem, że nie będą powodowały miażdżenia ziaren kruszywa.

### **4. TRANSPORT**

Przewóz kruszywa może być realizowany dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem, że nie doprowadzi do zanieczyszczenia kruszywa lub zmieszania z kruszywem innego rodzaju.

Transport lepiszcza cysternami samochodowymi lub w skraparkach. Zbiorniki magazynowe muszą być czyste bez zanieczyszczeń i pozostałości innych rodzajów emulsji niż przewidziana do robót.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **Założenia ogólne**

Przed przystąpieniem do wykonywania powierzchniowego utrwalenia, nawierzchnię należy wykonywać na przygotowanej podbudowie o odpowiednim profilu podłużnym i poprzecznym oraz oczyszczonym podłożu. Powierzchniowe utrwalenie pozwala na uszczelnienie istniejącej nawierzchni.

Projektowanie powierzchniowego utrwalenia

Dobór ilości kruszywa i lepiszcza powinien być dokonany wg dokumentacji projektowej.

#### **Przyczepność aktywna lepiszcza do kruszywa**

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia można przystąpić tylko wówczas, gdy przyczepność aktywna kruszywa do wybranego lepiszcza (emulsji) określona wg PN-84/B-06714/22 będzie większa od  $85\%$ .

#### **Warunki przystąpienia do robót**

Powierzchniowe utrwalenie można wykonać w okresie do 10 września i pod warunkiem, że temperatura otoczenia nie jest niższa od  $+10^\circ\text{C}$ . Nie dopuszcza się wykonywania powierzchniowego utrwalenia w czasie opadów atmosferycznych.

#### **Oznakowanie robót**

Roboty powinny być oznakowane zgodnie z opracowanym projektem oznakowania. W okresie min. 18 godzin od chwili wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca ograniczy prędkość do  $30 - 40 \text{ km/h}$ .

#### **Rozkładanie lepiszcza**

Lepiszczce powinno być rozkładane równomierną warstwą w ilości przewidzianej w projekcie. Temperatura kationowej emulsji asfaltowej powinna wynosić  $65 - 85^\circ\text{C}$ . W przypadku temperatury otoczenia powyżej  $30^\circ\text{C}$  temperatura emulsji może być niższa od zalecanej o około  $10 - 20^\circ\text{C}$ .

#### **Rozkładanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą w ilości przewidzianej w projekcie.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót powinna być prowadzona wg zasad podanych w ST Wymagania ogólne.

Oceny powierzchniowego utrwalenia dokonuje Zamawiający wspólnie z Wykonawcą metodą wizualną zgodnie z normą PN-EN 12272-2 Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Cześć 2: Wizualna ocena defektów.

W żadnym przypadku procentowa wartość ocenianych parametrów nie może być większa od ustalonych wartości zgodnie z normą PN-EN 12271 Tablica 2.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego podwójnego powierzchniowego utrwalenia.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST -00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z umową, STWiOR i wymogami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (jednego metra kwadratowego) podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- transport i składowanie kruszyw,
- transport i składowanie emulsji,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania powierzchniowego utrwalenia,
- prace projektowe przy ustaleniu ilości materiałów,
- podwójne rozłożenie lepiszcza,
- podwójne rozłożenie kruszywa,
- wałowanie,
- oczyszczenie nawierzchni z innego kruszywa,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy:

PN-EN 12271 Powierzchniowe utrwalenie – Wymagania

PN-EN 12272-2 Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 2: Wizualna ocena defektów.

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-EN 13036-1 Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych – Metody badań – Część 1: Pomiar głębokości makrotekstury metodą objętościową

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

### **Inne dokumenty**

Wymagania techniczne – Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych (WT-1 Kruszywa 2010).