

## ST – 04 POBOCZA ULEPSZONE KRUSZYWEM

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem poboczny utwardzonych kruszywem przy realizacji zadania „Przebudowa ulicy Witoszy, przebudowa odcinka ulicy Szkolnej od km 0+057,00 do km 0+740,24 i przebudowa chodnika na skrzyżowaniu ul. Piaskowej i Szkolnej w Suszcu”.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

#### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem poboczny wzdłuż ulicy Szkolnej i ulicy Witoszy szerokości 0,75m z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5mm o grubości warstwy 10cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, o111dpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST – 00 „Wymagania ogólne”, p. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

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

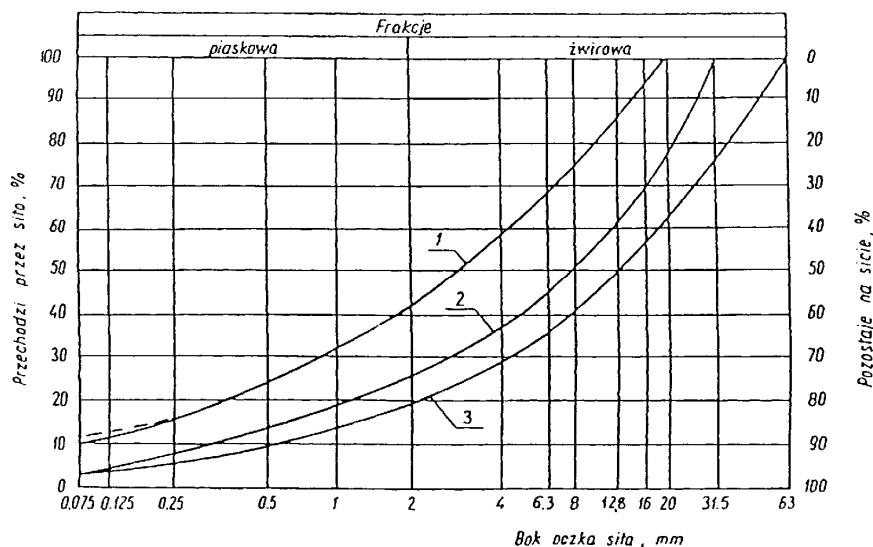
### 2.1. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania warstw nawierzchni z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

### 2.2. Wymagania dla materiałów

#### 2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1, powinna mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na warstwy z kruszywa.

1-2 kruszywo na warstwy nawierzchni z kruszywa,

**2.2.2. Właściwości kruszywa**

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

**Tablica 1.**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-EN 933-1
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-EN 933-1
3	Zawartość ziaren nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	PN-EN 933-4
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-88/B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-88/B-04481, %	od 30 do 70	BN-EN 933-8
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do straty masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35	PN-EN 1097-2
		30	
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	PN-EN 1097-6
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	PN-EN 1367-1
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	1	PN-EN 1744-1
10	Wskaźnik nośności wnoś mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	80	PN-S-06102
		120	

**2.3.3. Woda**

Należy stosować wodę według PN-EN 1008.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji technicznej ST – 00 „Wymagania Ogólne” pkt 3.

**3.1. Sprzęt do wykonania robót**

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

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę; mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej – wymaganie to jest zbędne, jeżeli producent kruszywa gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki; za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić spycharki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania; w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.1. Transport materiałów**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i zaleceniami producenta.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej ST– 00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.1. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących utrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

## 5.2. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa kruszywa na poboczach powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków poprzecznych. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy z kruszywa wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności wg tablicy 1, lp. 10.

## 5.3. Odcinek próbny

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy z kruszywa na poboczach.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej ST – 00 „Wymagania ogólne” p. 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p. 2.2. niniejszej specyfikacji.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana co najmniej raz na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2.2. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.2.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5, do kontroli należy pobierać co najmniej jedną próbkę z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

#### 6.2.3. Zagęszczenie warstwy

Kontrola zagęszczenia i nośności warstwy stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera. Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie warstwy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych, wg BN-64/8931-02. Zagęszczenie warstwy z kruszywa stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2:

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

#### 6.2.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.2.2. należy przeprowadzić dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy

### 6.3.1. Szerokość warstwy

Kontrola szerokości warstwy polega na bezpośrednich pomiarach co 50 m. Szerokość nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

### 6.3.2. Równość warstwy

Kontrola równości podłużnej warstwy kruszywa powinna być mierzona 4-metrową łątą co 50m. Nierówności warstwy nie mogą przekraczać 2cm.

### 6.3.3. Spadki poprzeczne warstwy

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łątą profilową z poziomą, co 50m. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5 %.

**6.3.4. Grubość warstwy**

Grubość warstwy z kruszywa nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2\text{cm}$ .

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o określonej grubości.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w specyfikacji technicznej ST – 00 „Wymagania ogólne” p. 8.

Roboty uznaje się za wykonane poprawnie jeśli wszystkie pomiary i badania wg p. 6 dały wynik pozytywny.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji technicznej ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $\text{m}^2$  warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie niezbędnego materiału i sprzętu do wykonania robót,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- przygotowanie i transport mieszanki kruszywa na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki kruszywa na uprzednio przygotowanym podłożu,
- wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy do grubości i profilu określonych w dokumentacji projektowej,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót; załadunek i wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- utrzymanie wykonanej warstwy przez czas trwania robót budowlanych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 2.  | PN-EN 933-1   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania   |
| 3.  | PN-EN 933-4   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu   |
| 4.  | PN-EN 1097-5  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 5.  | PN-EN 1097-6  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 6.  | PN-EN 1367-1  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczenie mrozoodporności                                      |
| 7.  | PN-EN 1744-1  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych  |
| 8.  | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego   |
| 9.  | PN-EN 1097-2  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie  |
| 10. | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych  |
| 11. | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 12. | PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie   |
| 13. | BN-EN 933-8   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego  |
| 14. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą   |
| 15. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką   |
| 16. | BN-70/8931-06 | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym   |
| 17. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

**10.2. Inne dokumenty**

1. „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik” GDDKiA, Warszawa 1998r.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 43 z dnia 14.05.1999r.