

D-05.02.01 NAWIERZCHNIA Z TŁUCZNIĄ KAMIENNEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem dwuwarstwowej nawierzchni zjazdów z tłucznią kamienną przy przebudowie drogi powiatowej Nr 2226C /Rogowo/ - gr. pow. - Skepe, odcinek od km 4+965 do km 9+640.

1.2. Zakres stosowania SST

SST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót jak w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni dwuwarstwowej z tłucznią kamienną na zjazdach.

Ilość robót do wykonania:

- Dolna warstwa nawierzchni zjazdów o grubości po zagęszczeniu 12 cm z tłucznią kamienną – 360,0 m².
- Górna warstwa nawierzchni zjazdów o grubości po zagęszczeniu 8 cm z tłucznią kamienną – 360,0 m².

1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia twarda nieulepszona – nawierzchnia nieprzystosowana do szybkiego ruchu samochodowego ze względu na pylenie, duże nierówności, ograniczony komfort jazdy (wibracje i hałas).

Nawierzchnia tłuczniowa – jedna lub więcej warstw z tłucznią i kłińca kamienną, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

Kruszywo łamane – materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych, wg PN-B-01100.

Kruszywo łamane zwykle – kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100.

Tłuczeń – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

Kliniec – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziarn od 4 mm do 31,5 mm.

Miał – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziarn do 4 mm.

Mieszanka drobna granulowana – kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulacjach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziarn o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

Pozostałe stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg PN-S-96023 są:

- kruszywo łamane zwykle – tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112,
- mieszanka drobna granulowana, wg PN-B-11112,
- kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni – miał wg PN-B-11112 lub piasek wg PN-B-11113,
- woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

2.3. Wymagania dla materiałów

Klasa i gatunek kruszywa, w zależności od kategorii ruchu, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-S-96023. Do wykonania nawierzchni na zjazdach należy użyć kruszywa klasy II, gatunek 2.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna zawierać się między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanych w normie PN-S-96023 dla nawierzchni dwuwarstwowej.

Krzywa uziarnienia powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Wymagania dla tłuczni i kłińca:

- ścieralność w bębnie Los Angeles wg PN-B-06714-42 po pełnej liczbie obrotów: dla tłuczni – nie więcej niż 35% ubytku masy, dla kłińca – nie więcej niż 40%;

- nasiąkliwość wg PN-B-06714-18: dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych – nie więcej niż 2% m/m; dla 14kruszyw ze skał osadowych – nie więcej niż 3% m/m;
- odporność na działanie mrozu wg PN-B-06714-20 – dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych – nie więcej niż 4% ubytku masy; dla kruszyw ze skał osadowych – nie więcej niż 5% ubytku masy;
- zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm badana wg PN-B-06714-15: dla tłucznia – nie więcej niż 3% m/m, dla klinka – nie więcej niż 4% m/m;
- zawartość frakcji podstawowej – nie mniej niż 75% m/m;
- zawartość podziarna wg PN-B-06714-15 – nie więcej niż 15% m/m;
- zawartość nadziarna wg PN-B-06714-15 – nie więcej niż 15% m/m;
- zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12 – nie więcej niż 0,2% m/m;
- zawartość ziarn nieforemnych w tłuczniu wg PN-B-06714-16 – nie więcej niż 40% m/m;
- zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub klinku wg PN-B-06714-26 – barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa.
Wymagania dla mialu i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112:
- zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12: dla mialu – nie więcej niż 0,5% m/m, dla mieszanki – nie więcej niż 0,1% m/m;
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01: dla mialu – nie mniejszy niż 20, dla mieszanki – nie mniejszy niż 40;
- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714-26 – barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa;
- zawartość nadziarna wg PN-B-06714-15: dla mialu – nie więcej niż 20% m/m; dla mieszanki – nie więcej niż 15% m/m;
- zawartość frakcji od 2,0 mm do 4,0 mm wg PN-B-06714-15 w mieszance – nie mniej niż 15% m/m.

2.4. Woda

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania nawierzchni winna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z tłucznia kamiennego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek do rozścielania tłucznia,
- 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/m²,
- przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport kruszywa

Materiały kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywa drobne – przed rozpyleniem.

Sposób załadunku i rozładunku środków transportowych należy dostosować do wytrzymałości kamienia, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod nawierzchnię będzie stanowiła podsypka z piasku przygotowana wg SST D-04.02.01 „Warstwy podsypkowe”.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 7 cm.

Niniejsza specyfikacja przewiduje wykonanie nawierzchni w dwóch warstwach: dolna o grubości po zagęszczeniu 12 cm i górna o grubości po zagęszczeniu 8 cm.

Kruszywo dolnej warstwy o frakcji 31,5÷63,0 mm powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Dobór walca gładkiego należy przyjmować w zależności od twardości tłucznia.

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno tłucznia o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wtlacza się w nawierzchnię, lecz miażdży się na niej.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie klinca od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.

Warstwy 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 klincem.

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.

Górną warstwę nawierzchni należy zamulić, tzn. należy rozsypać cienką warstwę miazgi (lub ew. piasku), obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę tłucznia, wytworzoną papkę szczotkami z piasawy. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wessana w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziarna klinca i tłucznia. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.

Jeśli nie wykonuje się zamulenia nawierzchni, to do klinowania kruszywa grubego należy dodawać również miazgę.

W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą.

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszywa przeznaczonego do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiału. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.3.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania kruszywa

Badania mieszanki kruszywa pod względem uziarnienia i wilgotności należy wykonywać dla każdej dostarczonej partii kruszywa. Dwie próbki należy pobrać losowo, z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem.

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10%, -20%.

6.3.2. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie nawierzchni tłuczniowej należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2.

6.3.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni

- szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10, -5 cm;
- równość nawierzchni mierzona łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 – nierówności nie mogą przekraczać 15 mm;
- spadki poprzeczne i podłużne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- rzędne wysokościowe – różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm;
- grubość nawierzchni nie powinna różnić się od projektowanej grubości o więcej niż $\pm 10\%$.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wszystkie odcinki nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3.3, powinny być naprawione na koszt Wykonawcy.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę nawierzchni przez spulchnienie lub wybranie warstwy, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach,

wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty tych robót poniesie Wykonawca.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy tłucznia oraz zagęszczenie rozłożonej warstwy z ew. skrapianiem wodą,
- rozłożenie warstwy kłińca oraz zagęszczenie z ew. skrapianiem wodą,
- zaklinowanie warstwy kłińca, skropienie wodą i zagęszczenie,
- zamulenie nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie nawierzchni w czasie trwania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
2. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
3. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
4. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
5. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)
6. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
7. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
8. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren
9. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
10. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
11. PN-B-06714-20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą krystalizacji
12. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
13. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
14. PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
15. PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
16. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
17. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
18. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
19. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
20. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.