

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-02 Roboty nawierzchniowe.

### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.

- SST - D.01.02.02. Usunięcie warstwy gruntu i humusu
- SST - D.04.01.01. Koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.
- SST - D.04.04.00. Podbudowa z kruszywa . Wymagania ogólne.
- SST - D.04.04.01. Podbudowa z kruszywa stab. mechanicznie.
- SST - D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stab. mechanicznie.
- SST - D.06.01.01. Humusowanie z obsianiem trawą.
- SST - D.08.01.01. Krawężniki betonowe.
- SST - D.08.02.02. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej.
- SST - D.08.03.01. Betonowe obrzeża chodnikowe.
- SST - Nawierzchnia oraz warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego.
- SST - Nawierzchnia syntetyczna poliuretanowa.
- SST - Nawierzchnia wodoprzepuszczalna EKOWAY.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

#### **1. WSTĘP.**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót nawierzchniowych w tym przygotowawczych - zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej /humusu/, które zostaną wykonane w ramach Inwestycji:

Modernizacja stadionu MOSiR w Pisz przy ul. Mickiewicza 2 na dz. nr geod. 199 obręb Pisz 2, dostosowanie obiektu lekkoatletycznego do VA klasy (krajowa) klasyfikacji stadionów lekkoatletycznych według IAAF i PZLA -II etap.

##### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót i obejmują wszystkie czynności związane ze zdjęciem warstwy humusu i darniny grubości średniej 15 cm, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 01. "Wymagania ogólne".

#### **2. MATERIAŁY.**

Nie występują.

#### **3. SPRZĘT.**

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartych w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, a w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- koparki i samochody samowyladowcze.

#### **4. TRANSPORT.**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek a po zhałdowaniu przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu *zależy* od warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Wymagania ogólne.**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy w pasie wykonywanych robót a także w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej zdjąć warstwę humusu.

Teren należy oczyścić całkowicie tak aby wykluczyć występowanie części roślinnych w gruntach wbudowywanych w nasypy.

##### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu.**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do ewentualnego późniejszego użycia przy rekultywacji terenu zajętego na czas budowy itp. Zagospodarowanie nadmiaru humusu wykorzystać do renowacji nawierzchni trawiastej płyty boiska oraz konfiguracji terenu stadionu.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek.

W wyjątkowych sytuacjach gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające do prawidłowego wykonania robót /sąsiedztwo budowli ,zmiana grubości warstwy humusu/ należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych wskazanego na dokumentacji projektowej oraz w innych miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania, która będzie określona w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach.

Miejsce składowania humusu powinno być przez Wykonawcę tak dobrane aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem ,a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową robót związana ze zdjęciem warstwy humusu jest metr kwadratowy. Obmiar powinien być dokonany na budowie w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wskazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbioru robót związanych ze zdjęciem humusu dokonuje Inspektor Nadzoru po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inspektora Nadzoru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Płatność za metr kwadratowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem po odbiorze robót. Cena wykonanych robót obejmuje zdjęcie humusu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w pryzmy lub odwiezieniem na odkład.

### **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

#### **D.04.01.01.**

#### **KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót i zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

### **2. MATERIAŁY.**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem;
- Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem:
- spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót.**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### **5.3. Wykonanie koryta.**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

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

Koryto na poszerzeniach można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

### **5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża.**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Profilowanie podłoża przewiduje się do wykonania ręcznie w miarę możliwości należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

### **5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.**

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

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

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

## **7.2. Jednostka obmiarowa.**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9 Ustalenia ogólne.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego 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, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.04.04.00**

## **PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE.**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem dolnej warstwy podbudowy gr. 20cm z kruszywa naturalnego pod projektowanymi nawierzchniami sportowymi i żwirowymi.

#### **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, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST 00 "Wymagania ogólne" oraz w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

#### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY.**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

### **2.2. Rodzaje materiałów.**

Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów: D-04.04.01 Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie,

### **2.3. Wymagania dla materiałów.**

#### **2.3.1. Uziarnienie i właściwości kruszywa**

Uziarnienie i właściwości kruszywa powinno spełniać warunki określone według PN-B-06714-. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

#### **2.3.2. Woda**

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki kruszywowej, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- 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.**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 00 Wymagania ogólne".

#### **4.2. 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.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 00 Wymagania ogólne".

#### **5.2. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01 "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża". Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

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

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

#### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki.**

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. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona 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..

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-13-04481 [1] (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.

#### **5.5. Utrzymanie podbudowy.**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna, być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczony do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej SST.

## **6.3. Badania w czasie robót.**

### **6.3.1. Uziarnienie mieszanki.**

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

### **6.3.2. Wilgotność mieszanki.**

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej zgodnie z PN-B-04481 [1], z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-13-06714-17 [3].

### **6.3.3. Zagęszczenie podbudowy.**

Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30].

### **6.3.4. Właściwości kruszywa.**

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.1. Próbkę do badań pełnych powinna być pobierana przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora Nadzoru.

### **6.3.4. Równość podbudowy.**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 [28]. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

### **6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm ; -2 cm.

### **6.4.6. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża.**

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15% dla podbudowy pomocniczej.

### **6.4.7. Nośność podbudowy.**

- moduł odkształcenia wg PN-64/8931-02 [27] - mierzony płytą o średnicy 30cm: 40kN: 1,40MPa; od pierwszego obciążenia E1: 60MPa, od drugiego obciążenia E2: 120MPa '
- Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  nie mniejszy niż 1,0.

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

### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej i więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

### **6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy.**

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

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

### **6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora Nadzoru. Koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zanizanie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST - 00 "Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9 Ustalenia ogólne.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Zakres czynności objętych ceną jednostkową  $1\text{ m}^2$  podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.04.04.01**

## **PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem n/n SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy pomocniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem dolnej warstwy podbudowy gr.20cm z kruszywa naturalnego.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

1.4.1. Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

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

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

#### **1.5. Ogólne wymagania robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

W trakcie wykonywania robót Wykonawca ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu drogowego i osób trzecich w obrębie placu budowy oraz utrzymanie oznakowania, urządzeń ostrzegawczych i zabezpieczających na przekazanym placu budowy.

### **2. MATERIAŁY.**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw, wymagania ogólne".

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego, spełniająca, wymagania niniejszych specyfikacji. Kruszywo łamane może pochodzić z przekruszenia ziaren żwiru lub kamieni narzutowych albo surowca skalnego. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### **2.2. Wymagania dla materiałów.**

- Uziarnienie kruszywa: kruszywo powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne".
- Właściwości kruszywa: kruszywo powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne".

### **3. SPRZĘT.**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST - 00 "Wymagania ogólne".

### **4. TRANSPORT.**

Wymagania dotyczące transportu podano w SST - 00 "Wymagania ogólne".



## **5. WYKONANIE RORÓT.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST - 00 "Wymagania ogólne".

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne".

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

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne".

### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa.**

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne".

### **5.5. Odcinek próbny.**

Nie przewiduje się.

### **5.6. Utrzymanie podbudowy.**

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne".

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST - 00 "Wymagania ogólne".

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne".

### **6.3. Badania w czasie robót.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne".

### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy.**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne".

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

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne".

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-04.04.00 "Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne".

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST - 00 "Wymagania ogólne".

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9 Ustalenia ogólne.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej, utrzymanie podbudowy w czasie robót.

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**  
**D-04.04.02**  
**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

**1. WSTĘP.**

**1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem n/n SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy pomocniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

**1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem dolnej warstwy podbudowy gr.15cm z kruszywa kruszywa naturalnego łamanego.

**1.4. Określenia podstawowe.**

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

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY.**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

**2.2. Rodzaje materiałów.**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.3. Wymagania dla materiałów.**

**2.3.1. Uziarnienie kruszywa**

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

**2.3.2. Właściwości kruszywa**

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

**3. SPRZĘT.**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

**4. TRANSPORT.**

Wymagania dotyczące transportu podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

**5. WYKONANIE ROBÓT.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

**5.2. Przygotowanie podłoża.**

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

**5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa.**

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.3.

**5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa.**

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

**5.5. Odcinek próbny.**

O ile przewidziano to w SST, Wykonawca powinien wykonać odcinki próbne, zgodnie z zasadami określonymi w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

#### **5.6. Utrzymanie podbudowy.**

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w SST D-04.04.00. „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

#### **6.3. Badania w czasie robót.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w SST D-04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

#### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy.**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

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

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w SST D-04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

### **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne”.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9 Ustalenia ogólne.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA D-06.01.01 HUMUSOWANIE I OBSIANIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST).**

Przedmiotem n/n specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem humusowania i obsiania.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z uzupełnianiem trawników do linii obramowania nawierzchnią sportową, krawężnikiem, obrzeżem poprzez humusowanie i obsianie.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Humusowanie - przykrycie skarpy powierzchni ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.

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

Wykonawca Robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w SST 01 "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST 01 "Wymagania ogólne".

### **2.2. Materiały do wykonania humusowania.**

Materiałami do wykonania humusowania według zasad n/n ST są następujące materiały, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru:

#### **2.2.1 Humus.**

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3 do 20 % składników organicznych. Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5 cm i wolny od zanieczyszczeń obcych. Do humusowania można użyć ziemię roślinną zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną zgodnie 01.02.02.

#### **2.2.2 Trawa.**

Wybór gatunków traw należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw, mające gęste i drobne korzonki.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST 01 "Wymagania ogólne".

### **3.2. Sprzęt do wykonania humusowania.**

Sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru:

- walce kołowe gładkie, żebrowane, ubijaki ręczne, wibratory samobieżne do zagęszczania ziemi roślinnej,
- pozostałe roboty mogą być wykonywane ręcznie.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST 00.00.00.

### **4.2. Transport materiałów do wykonania humusowania.**

#### **4.2.1 Transport humusu.**

Transport humusu może być wykonywany dowolnymi środkami transportu, wybranymi przez Wykonawcę.

#### **4.2.2 Transport trawy.**

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona przed zamoknięciem oraz obniżeniem ich wartości siewnej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

Wymagania ogólne wykonywania Robót podano w SST 01 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonywaniem humusowania i obsiania.

### **5.2. Wykonanie humusowania.**

#### **5.2.1 Humusowanie.**

Grubość przykrycia ziemią roślinną wynosi 10 cm. Warstwę ziemi roślinnej należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

#### **5.2.2 Obsianie trawą.**

Obsianie trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni trawnika w ilości 6 kg/1000m<sup>2</sup>, a po rozsianiu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki aby

zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich zasianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie trawnika.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1.Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w SST 01 "Wymagania ogólne".

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić jakość materiałów używanych do humusowania w zakresie zgodności z p.2.2 n/n ST.

### **6.3. Kontrola jakości wykonania humusowania.**

6.3.1. W trakcie wykonywania robót i odbioru należy zbadać:

- prawidłowość humusowania i obsiania trawą.

6.3.2. Badanie jakości humusowania i obsiania trawą.

Kontrola robót w zakresie humusowania i obsiania polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z zanieczyszczeń,
- rozścielenia humusu z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- zgodności składu mieszanki traw z wymaganiami,
- gęstości zasiewu nasion.

6.3.3. Dopuszcza się następujące odchyłki w wykonaniu robót:

- dla grubości humusu - + 2 cm
- dla ilości wysianych nasion traw w kg/1000 m<sup>2</sup> - +/- 0,5 kg.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.00.00. Jednostką obmiaru humusowania jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy), na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 01 "Wymagania ogólne". Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie zaświadczenia o jakości (atesty) materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót wg p.6 n/n ST..

### **8.2. Rodzaje odbiorów.**

Odbiór humusowania obejmuje:

- odbiór końcowy,
- odbiór ostateczny (po upływie okresu gwarancyjnego), zgodnie z zasadami podanymi w SST 01 "Wymagania ogólne".

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Płatność jest ustalona 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) humusowania i obsiania, zgodnie z obmiarem i oceną jakościową materiałów i robót.

Cena 1 m<sup>2</sup> humusowania i obsiania obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie humusu z hałd z odległości do 1 km,
- wbudowanie humusu wraz z obsianiem trawą,
- konserwację i pielęgnację umocnień zgodnie z n/n S.T.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D-08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

#### **1. WSTĘP.**

##### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

##### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Ogólna specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z **budową nawierzchni, drogi i chodnika** i obejmują ustawieniem krawężników:

- betonowych 15x30 cm na ławie betonowej z oporem

### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, oraz nawierzchnie drogowe i pozostałe.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST 00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 01 "Wymagania ogólne" pkt 2.

### **2.2. Stosowane materiały.**

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

### **2.3. Krawężniki betonowe – klasyfikacja.**

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01 [14].

#### **2.3.1. Typy.**

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

U - uliczne,

#### **2.3.2. Rodzaje.**

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

- prostokątne ścięte - rodzaj „a”,

#### **2.3.3. Odmiany.**

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,

2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

#### **2.3.4. Gatunki.**

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 15 x 30 x 100 cm, gat. 1: Ub-1/12/15/100 BN-80/6775-03/04 [15].

### **2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne.**

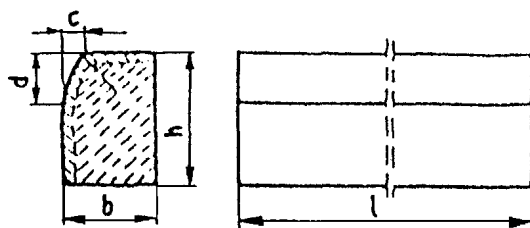
#### **2.4.1. Kształt i wymiary.**

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

a) krawężnik rodzaju „a”



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników.

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych.

Typ krawężnik a	Rodzaj krawężnik a	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych.

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

#### 2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia.

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych.

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

#### 2.4.3. Składowanie.

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

#### 2.4.4. Beton i jego składniki.

##### 2.4.4.1. Beton do produkcji krawężników.

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 [2].

##### 2.4.4.2. Cement.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [10].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

##### 2.4.4.3. Kruszywo.

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

#### **2.4.4.4. Woda.**

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

#### **2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw.**

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [4].

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [10].

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

#### **2.6. Materiały na ławy.**

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:  
ławy betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,

#### **2.7. Masa zalewowa.**

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00"Wymagania ogólne"" pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt.**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 00"Wymagania ogólne"" pkt 4.

#### **4.2. Transport krawężników.**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 00"Wymagania ogólne"" pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie koryta pod ławy.**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

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

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

#### **5.3. Wykonanie ław.**

##### **5.3.1. Ława betonowa.**

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### **5.4. Ustawienie krawężników betonowych.**

##### **5.4.1. Zasady ustawiania krawężników.**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w



przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

#### **5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej.**

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

#### **5.4.3. Wypełnianie spoin.**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 00"Wymagania ogólne" pkt 6.

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

##### **6.2.1. Badania krawężników.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

##### **6.2.2. Badania pozostałych materiałów.**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

#### **6.3. Badania w czasie robót.**

##### **6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę.**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

##### **6.3.2. Sprawdzenie ław.**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.  
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław.  
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.  
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Zagęszczenie ław.  
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.  
Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

##### **6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników.**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00"Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9 Ustalenia ogólne.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 2.  | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3.  | PN-B-06251       | Roboty betonowe i żelbetowe  |
| 4.  | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 5.  | PN-B-06712       | Kruszywo mineralne do betonu zwykłego  |
| 6.  | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 7.  | PN-B-11111       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 8.  | PN-B-11112       | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych   |
| 9.  | PN-B-11113       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 10. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 11. | PN-B32250        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 12. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 13. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa   |
| 14. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania     |
| 15. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 16. | BN-64/8845-02    | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.   |

## **10.2. Inne dokumenty.**

17. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA D - 08.02.02. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Ogólna specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

Betonowa kostka brukowa stosowana jest do układania nawierzchni:

- dróg i ulic lokalnego znaczenia,
- parkingów, placów, wjazdów do bram i garaży,
- chodników, placów zabaw, ścieżek ogrodowych i rowerowych.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST 01 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 01 "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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Betonowa kostka brukowa – wymagania.**

#### **2.2.1. Certyfikaty i deklaracje oraz oznaczenie wyrobów oznakowaniem CE.**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie:

1. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi SST.
2. wyroby budowlane oznaczone symbolem CE.

Oznakowaniu CE powinny towarzyszyć następujące informacje:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela, jeżeli producent ma siedzibę poza państwem członkowskim Europejskiego Obszaru Gospodarczego;
- ostatnie dwie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE na wyrobie budowlanym;
- numer certyfikatu zgodności, jeżeli taki certyfikat był wymagany;
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

#### **2.2.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta.**

##### **Dopuszczalne odchyłki.**

Grubość kostki mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
< 100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm.			

### Odchyłki płaskości i pofalowania.

(jeśli maksymalne wymiary kostki przekraczają 300 mm)

Długość pomiarowa mm	Maksymalna wypukłość Mm	Maksymalna wklęsłość mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

### 2.2.3. Właściwości fizyczne i mechaniczne.

2.2.3.1. Odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających.

Klasa	Znakowanie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmrażania kg/m <sup>2</sup>
3	D	Wartość średnia $\leq 1,0$ przy czym żaden pojedynczy wynik $> 1,5$

2.2.3.2. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu.

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu  $T$  nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa.

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

2.2.3.3. Trwałość (ze względu na wytrzymałość).

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu normalnych warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą trwałość (wytrzymałość) pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu (pkt 3.2.2) i poddawaniu normalnej konserwacji.

2.2.3.4. Odporność na ścieranie.

Klasa	Oznaczenie	Wymaganie	
		Pomiar wykonany wg zał. G normy (na szerokiej tarczy ściernej)	Pomiar wykonany wg zał. H normy (na tarczy Böhme)
3	H	$\leq 23$ mm	$\leq 20000$ mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>

2.2.3.5. Odporność na poślizg/poślizgnięcie.

Betonowe kostki brukowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.

Jeżeli wyjątkowo wymagane jest podanie wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie, to należy zastosować metodę badania opisaną w załączniku I normy i zadeklarować wartość minimalną odporności na poślizg/poślizgnięcie.

### 2.2.4. Aspekty wizualne.

2.2.4.1. Wygląd.

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

(Uwaga: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne).

2.2.4.2. Tekstura.

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

2.2.4.3. Zabarwienie.

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

(Uwaga: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne).

### **2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych.**

#### **2.3.1. Cement.**

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

#### **2.3.2. Kruszywo.**

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

#### **2.3.3. Woda.**

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250 [5].

#### **2.3.4. Dodatki.**

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej.**

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

### **4. Transport,**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 01 "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### **4.2. Transport betonowych kostek brukowych.**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **5.2. Podłoże.**

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP  $\geq 35$  [7].

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

#### **5.3. Podbudowa.**

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

– grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopiecowym, spoiwem itp.,

- kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,
  - podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużlowa,
- lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

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

#### **5.4. Obramowanie nawierzchni.**

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inspektor Nadzoru.

#### **5.5. Podsypka.**

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

#### **5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych.**

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inspektor Nadzoru.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

### **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej SST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inspektor Nadzoru do akceptacji.

#### **6.3. Badania w czasie robót.**

##### **6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy.**

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

##### **6.3.2. Sprawdzenie podsypki.**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej SST.

##### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej SST:

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

#### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.**

##### **6.4.1. Nierówności podłużne**

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

##### **6.4.2. Spadki poprzeczne.**

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

##### **6.4.3. Niweleta nawierzchni.**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

##### **6.4.4. Szerokość nawierzchni.**

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

#### 6.4.5. Grubość podsypki.

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

#### 6.5. Częstotliwość pomiarów.

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

### 7. Obmiar robót.

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

### 8. Odbiór robót.

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

#### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w SST 00 "Wymagania ogólne".

### 9. Podstawa płatności.

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9 Ustalenia ogólne.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podbudowy z kruszywa łamanego
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 10. przepisy związane.

#### Normy

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-B-04111       | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego  |
| 2. | PN-B-06250       | Beton zwykły  |
| 3. | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego   |
| 4. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności  |
| 5. | PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 6. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 7. | BN-68/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 8. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.  |
|    |                  | Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań  |

PN-EN  
1338:2005

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D - 08.03.01. BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE**

**1.0. WSTĘP.**

**1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obramowania z betonowych obrzeży.

**1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót: ustawienie betonowego obrzeża chodnikowego 20x6 cm na podsypce piaskowej.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST 00 "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY.**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

**2.2. Stosowane materiały.**

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
- beton B-10
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

**2.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży.**

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie: liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

**2.4. Składowanie.**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

**2.5. Beton i jego składniki.**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30.



## **2.6. Materiały na ławę i do zaprawy.**

Do wykonania ław pod obrzeże betonowej należy stosować ławy betonowej - beton klasy B 10, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 4.4.,

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży.**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

## **4. Transport.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport obrzeży betonowych.**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Transport pozostałych materiałów podano w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

## **5. Wykonanie robót.**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### **5.2. Wykonanie koryta.**

Koryto pod ławę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

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

### **5.3. Podłoże lub podsypka (ławą).**

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ławą) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

### **5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych.**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanej ławie betonowej w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

### **6.3. Badania w czasie robót.**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod ławę z betonu B-10 - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podsypki (ławę) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,

- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
- linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## **7. Obmiar robót.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 00 "Wymagania ogólne".

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka,
- Wykonana ława betonowa.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9 Ustalenia ogólne.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy betonowej
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. przepisy związane.**

### **Normy**

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 2. | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 4. | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 5. | PN-B-11111       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 6. | PN-B-11113       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 7. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 8. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 9. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.       |

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**Nawierzchnia oraz warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego**

**1. WSTĘP.**

**1.1.Przedmiot SST** Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej oraz warstwy wyrównawczej w związku z realizacją.

**1.2.Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania.

**1.3.Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem: warstwy ścieralnej gr. 3 cm oraz warstwy nośnej gr. 4cm z betonu asfaltowego.

**1.4.Określenia podstawowe.**

1.4.1.Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2.Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3.Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.4.Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.5.Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.6.Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.7.Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.8.Próba technologiczna - wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9.Odcinek próbny - odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.10.Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.11.Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

**1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

**2. MATERIAŁY.**

**2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

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

**2.2.Asfalt.**

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 lub normy PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich.

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1,2.

**2.3.Wypełniacz.**

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Rodzaj materiału nr	Wymagania wobec materiałów dla kategorii ruchu
	KR2
Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-1115:1998 a) ze skał magmowych i przeobrażonych ze skał osadowych b)z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw.
Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I, II; gat.1, 2
Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II
Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK- CZDP 84	kl. I, II; gat.1, 2

Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2
Wypełniacz mineralny: wg PN-S-96504:1961 innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne
Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2002	50/70 zastępujący D50
Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97	DE80 A,B,C,DP80

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego.

Rodzaj materiału nr	Wymagania wobec materiałów dla kategorii ruchu
	KR 2
Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-1115:1998 a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw.
Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I, II; gat.1, 2
Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II
Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK- CZDP 84	kl. I, II, III; gat.1, 2
Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2
Wypełniacz mineralny: wg PN-S-96504:1961 innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne
Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2002	50/70 zastępujący D50, DD/70
Polimeroasfalt drogowy wg WT PAD-97	-

#### **2.4.Kruszywo.**

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1, 2. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

#### **2.5.Asfalt upłynniony.**

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C96173:1974.

Tablica 3. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20x0,1 mm do 330x0,1 mm wg PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich.

Lp.	Właściwości		Metoda	Rodzaj asfaltu
				50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
1	Penetracja w 25°C	0,1mm	PN-EN 1426	35-50
2	Temperatura mięknienia	°C	PN-EN 1427	50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	53
7	Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	52
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8

10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-5
----	--	----	-------------	----

## **2.6. Emulsja asfaltowa kationowa.**

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

## **2.7. Masa zalewowa.**

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST -00.00.00 „Wymagania ogólne” .

### **3.2.Sprzęt do wykonania nawierzchni i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni oraz warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących, - samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

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

### **4.2.Transport materiałów.**

#### **4.2.1. Asfalt.**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PNEN 12591:2002 (U).

Transport asfaltów drogowych męso odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych, - bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

#### **4.2.2. Wypełniacz.**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany Mosna przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.2.3. Kruszywo.**

Kruszywo Mosna przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego.**

Mieszanke betonu asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

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

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

### **5.2.Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,

- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.  
Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

#### 5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 4.

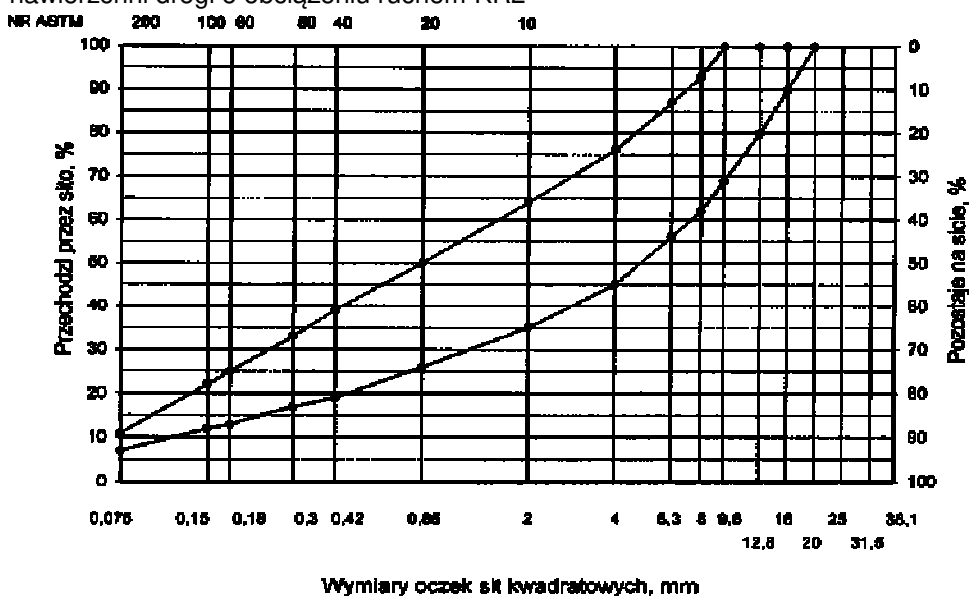
Tablica 4. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu	
	KR2	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 12,8	
Przechodzi przez: 25,0	100	
20,0	90,100	
16,0	80,100	
12,8	69,100	
9,6	62,93	
8,0	56,87	
6,3	45,76	
4,0	35÷64	
2,0	(36÷65)	
zawartość ziaren > 2,0		
0,85	26,50	
0,42	19,39	
0,30	17,33	
0,18	13,25	
0,15	12,22	
0,075	7,11	

Orientacyjna zawartość asfaltu w MM A, % m/m 5,0,6,5

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku 1.

Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR2



Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 5. Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 6 do 8.

### 5.2.2. Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wyrównawczej oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wyrównawczej przedstawiono na rysunku nr 2.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 6 do 8.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiary oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu	
	KR2	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 12,8	
Przechodzi przez:		
31,5	100	
25,0	85+1	
20,0	0 0	
16,0	70+1	
12,8	0 0	
9,6	62+84	
8,0	55+76	
6,3	45+65	
4,0	35+55	
2,0	(45+65)	
zawartość ziaren >2,0 mm		
0,85	25+45	
0,42	18+38	
0,30	15+35	
0,18	11+28	
0,15	9+25	
0,075	3+9	

Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m

4,8+6,5

Tablica 6. Wymagania wobec warstwy ścieralnej i wyrównawczej z betonu asfaltowego.

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA dla kategorii ruchu KR2	
		Warstwy ścieralnej	Warstwy wyrównawczej
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	nie wymaga się
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	5,5 <sup>2)</sup>	6,0
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 5,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do	od 65,0 do 80,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm	90,0 od 3,5 do 5,0	-
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	<sup>3</sup> 98,0	<sup>3</sup> 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 4,5 do 9,0
1)- oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48, dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA próbki 2)-zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka			

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla 50/70 od  $140^{\circ}\text{C}$  do  $160^{\circ}\text{C}$ ,

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić dla 50/70 od  $135^{\circ}\text{C}$  do  $165^{\circ}\text{C}$ .

### **5.4. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego oraz z materiału z frezowania (pobocze) powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od 12mm.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego oraz z materiału z frezowania, podłoże należy oczyścić szczotkami mechanicznymi skropi emulsją asfaltową w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tablicy 7.

Powierzchnie czołowe krawężników, włączów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Tablica 7. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, $\text{kg/m}^2$
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,3
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,7

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej: - 0,5 h przy ilości od 0,2 do  $0,5 \text{ kg/m}^2$ , - 2 h przy ilości od 0,5 do  $1,0 \text{ kg/m}^2$ .

### **5.5. Warunki przystąpienia do robót.**

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od  $+5^{\circ}\text{C}$  dla wykonywanej warstwy grubości  $> 8 \text{ cm}$  i  $+10^{\circ}\text{C}$  dla wykonywanej warstwy grubości  $< 8 \text{ cm}$ . Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

### **5.6. Zarób próbny.**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 8.



Tablica 8. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m.

Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
	KR2
Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0
Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0
Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0
Asfalt	± 0,5

### **5.7. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego.**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana z utrzymywaniem niwelety chodnika zgodnie z dokumentacją projektową a w przypadku odbudowy nawierzchni z utrzymaniem niwelety istniejącej drogi bez zauważalnych załomów.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej 130° C (dla asfaltu 50/70).

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowokauczkową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Styk pomiędzy istniejącą krawędzią jezdni a kostką kamienną, opornikiem drogowym itp. powinno być uszczelnione masą zalewową zgodnie z dokumentacją projektową oraz w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót.**

#### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 9.

#### **6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 8. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### **6.3.3. Badanie właściwości asfaltu** Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### **6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza.** Badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	2 próbki dla wyprodukowanej MMB
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	4 próbki dla wyprodukowanej MMB
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa.

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w SST.

#### 6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego.

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 10.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 850m
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do $2000\text{ m}^2$
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do $3000\text{ m}^2$
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### 6.4.2. Szerokość warstwy.

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm.

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca z BA
1	Jezdnia	9	12

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe.

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie.

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy.

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi  $\pm 5$  mm.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Krawężń, obramowanie warstwy.

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych, kostce kamiennej i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię oraz uszczelniona masą zalewową. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy.

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest:  $m^2$  (metr kwadratowy) nawierzchni z betonu asfaltowego,  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00. „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9 Ustalenia ogólne.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,

- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy.**

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych.
5. PN-C-04024:1991. Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie, transport.
6. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
7. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
8. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
9. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
10. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

### **10.2. Inne dokumenty.**

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997.
2. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997.
3. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.
4. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości gry sów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.
5. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995.
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **Nawierzchnia syntetyczna poliuretanowa.**

#### **1. Charakterystyka nawierzchni:**

Nawierzchnia sportowa typu pełny poliuretan „Full Pur” bezspoinowa, poliuretanowo-gumowa, grubość min 14 mm, nieprzepuszczalna dla wody do użytkowania w butach z kolcami, wykonywana bezpośrednio na placu budowy na podbudowie asfaltobetonowej lub betonowej. Składająca się z 3 warstw z czego górna warstwa użytkowa o grubości min 4 mm. W każdej warstwie nawierzchnia posiada jednolitą barwę w połączeniu z granulatem EPDM. Służy do pokrywania nawierzchni bieżni lekkoatletycznych, sektorów i rozbiegów konkurencji technicznych zawodów lekkoatletycznych na obiektach na których odbywają się zawody najwyższej światowej rangi. Nawierzchnia ma spełniać wymogi (IAAF-WA).

Poszczególne warstwy muszą posiadać barwę pochodzącą od koloru zastosowanego granulatu EPDM i kompatybilnego z nim kolorem systemu PUR. Grubości warstw i komponenty muszą być potwierdzone w kompletnym raporcie wydanym przez akredytowane przez IAAF laboratorium w celu uzyskania certyfikatu

produktowego tzw: „Product Certificate”. Nie dopuszcza się stosowania komponentów z recyklingu w żadnej warstwie nawierzchni.

Nie dopuszcza się zastosowania granulatu butylowego i granulatu SBR z produkcji pierwotnej czy z recyklingu lub barwionego w masie i powlekanego powierzchniowo oraz EPDM z recyklingu.

Dodatkowo Zamawiający stawia warunek aby oferowana nawierzchnia do zastosowania na przedmiotowym obiekcie była zainstalowana na co najmniej dwóch stadionach wykonanych w warunkach klimatycznych zbliżonych do panujących w Polsce, posiadających certyfikat IAAF Class 1.

Nawierzchnia zainstalowana zgodnie z zaleceniami dzięki swojej strukturze jest odpowiednio przyspojona do podbudowy, nie odrywa się od niej a jej wierzchnia warstwa użytkowa jest odporna na kolce lekkoatletyczne i zapewnia przez wiele lat możliwość użytkowania obiektu bez potrzeby renowacji czy wymiany.

W stosunku do nawierzchni dodatkowo wymaga się aby producent posiadał wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z EN ISO 9001.

Nawierzchnia powinna być przyjazna dla środowiska oraz użytkowników i spełniać określone wymagania w zakresie zawartości metali ciężkich oraz w zakresie zawartości Wielopierścieniowych Węglowodorów Aromatycznych (WWA). Związki zawarte w użytkowej warstwie produktu, powinny spełniać dopuszczalne limity wartości WWA, według obowiązujących ogólnoeuropejskich wymagań REACH. W związku z dużą różnicą temperatur występującą w Polsce, nawierzchnia powinna być odporna na działanie mrozu (mrozoodporność/odporność na zamrażanie).

Równość położonej nawierzchni syntetycznej określa art. 3.1.2.2 „Track and Field Facilities Manual:2019 s. 95. Odchyłki nie mogą przekraczać 6 mm przy pomiarze łatą 4 metrową i 3 mm przy pomiarze łatą 1 metrową.

Nawierzchnia nie może posiadać w swoim składzie komponentów z recyklingu oraz materiałów prefabrykowanych. Nie dopuszcza się zastosowania granulatu butylowego i granulatu SBR z produkcji pierwotnej czy z recyklingu lub barwionego w masie i powlekanego powierzchniowo oraz EPDM z recyklingu.

Nawierzchnia powinna mieć parametry mieszczące się w przedziałach określonych poniżej:

1. Grubość nawierzchni min 14 [mm],
2. Grubość górnej warstwy użytkowej min 4 [mm],
3. Wytrzymałość na rozciąganie: od 0.70 do 0.75 [MPa],
4. Wydłużenie w chwili zerwania: od 62 do 68 [%],
5. Redukcja siły w temp 23 °C: od 37 do 40 [%],
6. Odkształcenie pionowe w temp. 23°C: od 1.7 do 1.9 [mm],
7. Współczynnik tarcia TRRL od 50 – 55,
8. Odporność na ścieranie: od 3.00 do 4.00 [g],
9. Tarcie/Poślizg:
  - nawierzchnia sucha (min. - max.): 83 - 85,
  - nawierzchnia mokra (min. – max.): 55 - 60,
9. Odporność nawierzchni na działanie butów z kolcami:
  - wytrzymałość na rozciąganie: od 0.70 do 0.75 [MPa],
  - wydłużenie w chwili zerwania: od 62 do 65 [%],
10. Odporność po sztucznym starzeniu:
  - wytrzymałość na rozciąganie: od 0.60 do 0.66 [MPa],
  - wydłużenie w chwili zerwania: od 55 do 59 [%],
  - redukcja siły w temp 23 °C: od 35 do 40 [%],
11. Zmiana barwy po sztucznym starzeniu: 4-5,
12. Mrozoodporność/zmiana masy po badaniu: max 0,1 %,
13. Mrozoodporność/zmiana wyglądu zewnętrznego: bez zmian.

## **2. Wymagane dokumenty dotyczące nawierzchni.**

1. Certyfikat IAAF-WA.
2. Aprobata ITB.
3. Atest higieniczny.
4. Deklaracja zgodności.
5. Autoryzacja producenta systemu.
6. Karta techniczna systemu.
7. Klasyfikacja ogniowa jako produkt trudnozapalny.

## **3. Charakterystyka podbudowy:**

Nawierzchnia wymaga podbudowy odpowiednio wyprofilowanej spadkami podłużnymi i poprzecznymi, odchyłki mierzone łatą o dł. 2 m. nie powinny być większe niż 2 mm.

Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych, kurzu, błota, piasku itp.

Nie może być zaolejone (plamy należy usunąć).

**W opracowaniu przyjęto podbudowę asfaltobetonową zgodnie z częścią rysunkową, dopuszcza się zastosowanie podbudowy betonowej wykonanej zgodnie z zaleceniami jak niżej.**

Podbudowa asfaltobetonowa powinna być uwalowana w taki sposób aby nie występowało wykruszanie się warstwy górnej, nie wymaga impregnacji.

#### **4. Konstrukcja nawierzchni:**

- nawierzchnia syntetyczna poliuretanowa gr. 14 mm,
- asfaltobeton zamknięty 3,0cm,
- asfaltobeton częściowo zamknięty 4,0cm
- warstwa wyrównawcza kamienna 0-4 mm gr. 5 cm,
- kruszywo łamane (kruszone) stabilizowane mech. 4-30 mm gr. 15 cm,
- piasek zagęszczony do  $I_d > 0,5$  gr. 15 cm.
- grunt rodzimy.

Podane grubości warstw odnoszą się do grubości po zagęszczeniu.

Podbudowa obramowana będzie obrzeżem betonowym o wym. 30x8 cm – na ławie betonowej oraz korytkami odwodnienia liniowego.

### **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

#### **Nawierzchnia wodoprzepuszczalna EKOWAY.**

##### **1.WSTĘP.**

###### **1.1.Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni wodoprzepuszczalnej mineralno-epoksydowej typu EKOWAY, o wytrzymałości na ściskanie  $\geq 20\text{MPa}$ , mrozoodporności  $\geq \text{F200}$ , wytrzymałości na zginanie  $\geq 6,9\text{MPa}$ , ścieralności  $\leq 1,5\text{mm}$ .

###### **1.2.Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentacji Przetargowej i należy ją stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 1.3.

###### **1.3.Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni wodoprzepuszczalnej mineralno-epoksydowej EKOWAY dla następujących rodzajów obciążeń:

- wyłącznie ruch piesz i rowerowy – gr. nawierzchni EKOWAY min. 2,5 cm,
- sporadyczny ruch pojazdów do 3,5 t – gr. nawierzchni EKOWAY min. 3 cm,
- parkingi – gr. nawierzchni EKOWAY min. 4 cm,
- drogi wewnętrzne, ciągi spełniające parametry drogi pożarowej lub sporadycznego ruchu samochodów ciężarowych – gr. nawierzchni EKOWAY min. 5 cm,

###### **1.4.Określenia podstawowe.**

###### **1.4.1.Ekologiczna nawierzchnia wodoprzepuszczalna mineralno-epoksydowa EKOWAY.**

Warstwa wierzchnia o grubości minimum 2,5cm, stanowiąca mieszankę wyselekcjonowanych płukanych i suszonych kruszyw mineralnych i bezbarwnej bezrozpuszczalnikowej i mrozoodpornej żywicy epoksydowej.

Kolorystyka nawierzchni EKOWAY to:

KOLOR NATURALNEGO KRUSZYWA ŻWIROWEGO LUB ŁAMANEGO I KRUSZYWO BARWIONE WG. WZORNIKA PRODUCENTA.

Produkt musi posiadać wymagane prawem dopuszczenia i oznakowania, tj.:

- Znak budowlany „B”.
- Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez IBDiM [Nr IBDiM-KOT-2018/0206 wydanie 1].
- Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych Producenta.

Zakres stosowania wyrobu: w budownictwie komunikacyjnym w zakresie:

- Dróg publicznych z ograniczeniem do dróg lokalnych oznaczonych symbolem L w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz.430 ze zm.).
- Dróg wewnętrznych bez ograniczeń w rozumieniu przepisów ustawy z 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz.60, tekst jednolity).

Parametry nawierzchni wodoprzepuszczalnej mineralno-epoksydowej EKOWAY:

- Wytrzymałość na ściskanie  $\geq 20,0\text{ MPa}$  (PN-EN 1015-11).
- Wytrzymałość na zginanie  $\geq 6,9\text{ MPa}$  (PN-EN 1015-11).
- Stopień mrozoodporności  $\geq \text{F200}$  (Procedura Badawcza IBDiM nr PB/TM-1/12).
- Ścieralność  $\leq 1,5\text{ mm}$  (Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TB-1/8).
- Gęstość objętościowa gotowej mieszanki w temperaturze  $20^{\circ}\text{C}$  –  $1,45 \div 1,69\text{ g / cm}^3$  (PN-EN 1015-6).

- Czas zachowania właściwości roboczych świeżej mieszanki – 20–30 minut w temperaturze 20°C (PN-EN 1015-9).
- Nasiąkliwość  $\leq 3,5 \%$  (PN-EN 13369:2013-09).
- Szorstkość  $\geq 35$  SRT (PN-EN 1436).

Zalety nawierzchni wodoprzepuszczalnej mineralno-epoksydowej EKOWAY:

- Drenująca i całkowicie przepuszczalna w każdym kierunku dla wody i powietrza, dzięki czemu uniemożliwia powstawanie zastoisk wody, kałuż, a także pozwala glebie swobodnie oddychać.
- Nie ogranicza dopływu wody i powietrza do korzeni drzew.
- Redukuje zjawisko odparowywania wód opadowych.
- Zapobiega efektowi szybkiego spływu wód deszczowych i przez to doskonale wpisuje się w program błękitno-zielonej infrastruktury miast.
- Stanowi najprostszą metodę zwiększenia retencji wody w krajobrazie.
- Przyczynia się do zmniejszenia zjawiska miejskiej wyspy ciepła.
- Nawet przy dużych powierzchniach nie ma konieczności budowania dodatkowych elementów systemu odprowadzania wody opadowej dzięki czemu redukuje koszty związane z ich budową.
- Nawierzchnia jest stabilna, nie wypłukuje się, nie przemieszcza pod naciskiem, nie koleinuje się; jest niepyląca.
- Można ją układać na powierzchniach o znacznym nachyleniu, nawet do 45°.
- Nie stawia oporów toczenia dla rowerów, rolek, wózków dziecięcych i inwalidzkich.
- Jest przyjemna w odbiorze wizualnym, jest przyjazna dla ruchu pieszego, nawet dla obcasów typu szpilki.
- Uniemożliwia przerastanie roślinnością, utrzymywana w czystości jest odporna na kiełkowanie chwastów i traw, nie osiedlają się w niej owady np. mrówki.
- Pozwala na dowolne kształtowanie przebiegu elementów układu drogowego; może być wykonywana w dowolnym kształcie i wzorach.
- Odporna na warunki pogodowe, w tym na przemarzanie w stopniu co najmniej  $F \geq 200$  [ mrozoodporna ]; nie zniekształca się zarówno pod wpływem czasu jak i wpływem czynników atmosferycznych.
- Jest dostosowana do charakteru dawnych założeń pałacowo-ogrodowych, a jej naturalny wygląd współgra z otaczającym krajobrazem oraz zabytkowym charakterem miejsc objętych opieką konserwatorską.
- Łatwa w wykonaniu, utrzymaniu czystości oraz konserwacji.

## 2. MATERIAŁY.

Nawierzchnię EKOWAY wykonuje się na bazie twardych, wyselekcjonowanych, płukanych i suszonych naturalnych kruszyw połączonych odpowiednio zmodyfikowaną, mrozoodporną dwuskładnikową żywicą epoksydową.

### 2.1. Kruszywo.

- Wyselekcjonowane, płukane i suszone naturalne kruszywo o frakcjach 2mm÷5mm lub 3mm÷5mm:
  - łamane [ np. granit szary, amfibolit, bazalt, gablo, melafir, serpentynit],
  - kruszywo żwirowe [ np. żwir szary, żwir żółty, żwir mietkowski ].
- Wyselekcjonowane, płukane i suszone kruszywo naturalne barwione wg. wzornika Producenta [ prosimy o kontakt z PHZ POL-TRADE sp. z o.o.].

### 2.2. SPOIWO wiążące kruszywo = bezbarwna bezrozpuszczalnikowa i mrozoodporna dwuskładnikowa żywica epoksydowa.

- Żywica + utwardzacz [ zgodnie z technologią Producenta nawierzchni EKOWAY tj. PHZ POL-TRADE sp. z o.o.].

### 2.3. Wady niedopuszczalne.

- Nieprawidłowy [niezgodny z Instrukcją Producenta nawierzchni EKOWAY tj. PHZ POL-TRADE sp. z o.o.] skład i proporcje.
- Występowanie w kruszywie zanieczyszczeń obcych typu zanieczyszczenia organiczne, kurz, błoto, piasek, gliny oraz frakcje zerowe.
- Niezgodność z Krajową Oceną Techniczną [Nr IBDiM-KOT-2018/0206 wydanie 1].

## 3. ZAKRES PRAC.

### 3.1. Podbudowa.

- Konstrukcja podbudowy powinna być zaprojektowana na podstawie przyjętej kategorii ruchu i kategorii gruntów. W przypadku istnienia warunków gruntowych innych niż standard G1, należy doprowadzić je do G1.
- Podbudowę pod wykonanie nawierzchni powinny stanowić minimum trzy warstwy:
  - Warstwa odsączająca np. z mechanicznie zagęszczonego piasku kopanego.
  - Warstwa nośna np. z kruszywa łamanego zagęszczonego mechanicznie (kliniec, tłuczeń 4-31,5 mm lub 4-22 mm).
  - Warstwa wyrównująca – kruszywo łamane zagęszczone mechanicznie (frakcja 4-8mm lub 4-12mm).
- Warstwa wyrównująca nie jest konieczna w przypadku zastosowania do warstwy nośnej kruszywa 4-22.
- Podbudowa powinna być wolna od zanieczyszczeń organicznych, kurzu, błota, piasku, gliny oraz pozbawiona frakcji zerowych.

- Grubość poszczególnych warstw podbudowy powinna być odpowiednio dobrana do przewidzianych obciążeń.
- Warstwa nośna powinna być odpowiednio zagęszczona mechanicznie i przepuszczalna dla wody w stopniu nie mniejszym niż nawierzchnia EKOWAY.

### **3.2. Nawierzchnia wodoprzepuszczalna mineralno-epoksydowa EKOWAY.**

#### **3.2.1. Warunki wykonywania.**

- Brak opadów atmosferycznych.
- Temperatura stosowania od +8°C do +30°C (podłoże, powietrze, materiał).
- Wilgotność względna powietrza: max. 70%.
- Czas pracy na przygotowanym materiale 20÷30min (w temp. 15-20°C) - przy wyższej temperaturze czas może ulec skróceniu, a przy niższej wydłużeniu.
- Czas sezonowania w temperaturze 15-20°C to 12 godzin następujących po zakończeniu układania nawierzchni; w przypadku wyższej temperatury czas ten może ulec skróceniu, a przy niższej wydłużeniu.

#### **3.2.2. Wykonywanie robót.**

Przygotowanie materiału oraz układanie zgodnie z instrukcją Producenta nawierzchni EKOWAY tj. PHZ POL-TRADE sp. z o.o. Przed przystąpieniem do robót należy na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera:

- Ustalić lokalizację robót.
  - Sprawdzić czy warunki geotechniczne placu budowy odpowiadają warunkom zawartym w dokumentacji projektowej.
  - Skontrolować poprawność wykonania podbudowy.
  - Skontrolować wysokość i poprawność osadzenia obrzeży.
  - Dokonać prac potrzebnych do udostępnienia terenu robót.
  - Zgromadzić wszystkie materiały potrzebne do rozpoczęcia prac.
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- Przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyrób do obrotu i powszechnego stosowania takie jak Krajowa Ocena Techniczna IBDiM, Krajowa Deklaracja Właściwości Użytkowych Producenta.
  - Sprawdzić oznaczenia oraz cechy zewnętrzne materiałów dostarczanych na budowę. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **3.2.3. Kontrola jakości.**

- Sezonowanie: uznaje się, że nawierzchnia wodoprzepuszczalna jest w pełni wysezonowana jeżeli nie jest lepka - przyłożona do nawierzchni dłoń nie powinna się lepić od żywicy.
- Równość powierzchni: powierzchnia powinna być „wypłaszczona”, bez uskoków i progów, płaskość nawierzchni wyznaczają obrzeża.
- Barwa nawierzchni: zgodnie z umową wykonawczą. Ewentualne różnice w odcieniu wykonywanej nawierzchni są wynikiem bieżącej eksploatacji złożeń, stanowią okoliczność niezależną od Producenta/Dostawcy.
- Grubość nawierzchni: zgodna z projektem.
- Dylatacje: pola między dylatacjami nie większe niż 25 m<sup>2</sup> i bok maksymalnie 5 m. Odległości między dylatacjami powinny wynikać z zakładanej geometrii powierzchni i estetyki wizualnej, unikać monolitycznie długich i wąskich odcinków.

#### **3.2.4. Sprzęt.**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, takiego jak:

- Mieszalniki dostosowane do mieszania masy mineralno-żywicznej.
- Inny drobny sprzęt pomocniczy, np. łaty, pace, miksery, itp.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWiORB, Instrukcji Producenta lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **3.2.5. Transport.**

Suszone kruszywa oraz środki pomocnicze można przewozić dowolnymi środkami transportowymi, w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, natomiast żywica transportem, który posiada pozwolenie na przewóz substancji niebezpiecznych (ADR). Suszone kruszywa i żywica pakowane są na euro-paletach i mogą być wyładowywane ręcznie lub za pomocą żurawi i ładowarek.

## **4. PRZEPISY POWIĄZANE.**

### **4.1. Normy.**

- Krajowa Ocena Techniczna wydana przez IBDiM [Nr IBDiM-KOT-2018/0206 wydanie 1].
- Krajowa Deklaracja Właściwości Użytkowych, wydana przez Producenta.
- Znak budowlany „B”

### **4.2. Pozostałe dokumenty.**

- Instrukcja wykonywania nawierzchni EKOWAY, wydana przez producenta PHZ POL-TRADE sp. z o.o.
- Podstawowe warunki użytkowania, czyszczenia i utrzymania właściwości nawierzchni EKOWAY, wydane przez producenta PHZ POL-TRADE sp. z o.o.



## **5.OBMIAR ROBÓT.**

### **5.1.Ogólne zasady obmiaru robót.**

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

### **5.2.Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni mineralno-żywiczej.

## **6.ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera.

## **7.PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **7.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

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

## **8.CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ.**

Cena wykonania jednostki obmiarowej obejmuje:

- Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze.
- Oznakowanie robót.
- Przygotowanie podbudowy.
- Dostarczenie materiałów i sprzętu.
- Roboty przygotowawcze.
- Wykonanie nawierzchni wodoprzepuszczalnej mineralno-epoksydowej EKOWAY.
- Roboty wykończeniowe.
- Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- Odwiezienie sprzętu.

Sporządził: