

## **452.6. ROBOTY W ZAKRESIE RÓŻNYCH NAWIERZCHNI**

### **1 Część ogólna**

#### **1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

Rozbudowa budynku szkoły tj Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2 – budowa sali gimnastycznej, zaplecza szatniowo - socjalnego, dodatkowych sal lekcyjnych i łącznika pomiędzy budynkiem szkoły a budynkiem projektowanym zlokalizowana na działkach nr ew. 1028/1; 1028/2; 1043, położonych w Krośnie przy ul. Ks. S. Szpetnara.

#### **1.2 Przedmiot i zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną**

##### **1.2.1 Przedmiot**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej.

##### **1.2.2 Zakres stosowania**

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

##### **1.2.3 Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną (SST)**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- chodników o nawierzchni z kostki brukowej drobnowymiarowej betonowej
- placów pieszych o nawierzchni z kostki brukowej drobnowymiarowej betonowej
- pochylni dla osób niepełnosprawnych i schodów o nawierzchni z kostki brukowej drobnowymiarowej betonowej

#### **1.3 Określenia podstawowe występujące w szczegółowej specyfikacji**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich przepisach, normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w OST.

#### **1.4 Wymagania dotyczące prowadzenia robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszystkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST

### **2 Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

#### **2.1 Wymagania szczegółowe związane z materiałami i wyrobami występującymi w przedmiotowych robotach**

**Obrzeża chodnikowe betonowe.**

**wytrzymałość na ściskanie** - nie mniejsza niż 50 MPa badana wg PB-TW-01/96,

**nasiąkliwość** - nie większa niż 5 %, badana wg PN-88/B-06250,

**mrozoodporność** - F125 badana wg PN-88/B-06250,

**odporność na ścieranie** na tarczy Boehmego - do 3,5 mm wg PN-84/B-04111.

Niedopuszczalne jest występowanie szczerb i uszkodzeń krawędzi ograniczających

powierzchnie licowe, zaś dla pozostałych krawędzi i naroży dopuszcza się występowanie najwyżej dwóch uszkodzeń o maksymalnej długości 30 mm i głębokości 8 mm,

**Kruszywo łamane** zwykle-tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112/15/, Klasa i gatunek kruszywa, w zależności od kategorii ruchu, powinna być zgodna z wymaganiami normy PS-S-96023/20/.

Dla dróg obciążonych ruchem: średnim i lekkośrednim - kruszywo klasy co najmniej II gatunek 2,

Lekkim i bardzo lekkim - kruszywo klasy II lub III, gatunek 2 Wymagania dla tłucznia i kłińca klasy II i III według PN-B-11112/ Wymagania dla tłucznia i kłińca gatunku 2, według PN-B-11112/15/

**Betonowa kostka brukowa** o grubości 6cm. Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest posiadanie atestu dla danego wyrobu, wydanego przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub Instytut Techniki Budowlanej. Struktura wyrobu powinna być zwarta bez rys, pęknięć. Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji jak przy ich transporcie, Do partii kostek sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Betonowa kostka brukowa prostokątna. **Wymiary** - dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą 3 mm dla długości i szerokości oraz 5 mm dla wysokości.

**Wygląd zewnętrzny:** Zwarta struktura, jednorodna tekstura powierzchni licowej, na bocznych

powierzchniach mogą występować pory uwarunkowane produkcją, które nie wpływają na wartość użytkową, wklęsłość, wypukłość oraz wichrowatość powierzchni licowej nie powinna przekraczać 2 mm przy grubości elementu < 8 cm i 3 mm przy grubości > 8 cm, niedopuszczalne jest występowanie szczerb i uszkodzeń krawędzi ograniczających powierzchnie licowe, zaś dla pozostałych krawędzi i naroży dopuszcza się występowanie najwyżej dwóch uszkodzeń o maksymalnej długości 30 mm i głębokości 8 mm, mogą występować wypłytki, zaciągi blisko powierzchni licowej lub spodniej, jeżeli są łatwe do usunięcia i nie przeszkadzają przy układaniu.

**Wytrzymałość na ściskanie** - nie mniejsza niż 50 MPa badana wg PB-TW-01/96,

**nasiąkliwość** - nie większa niż 5 %, badana wg PN-88/B-06250,

**Mrozoodporność** - F125 badana wg PN-88/B-06250,

**Odporność na ścieranie** na tarczy Boehmego - do 3,5 mm wg PN-84/B-04111, O spełnieniu kryteriów normowych jednoznacznie stanowią wyniki badań laboratoryjnych. Jednakże pobieżną ocenę jakości kostek brukowych możemy dokonać we własnym zakresie na podstawie ich wyglądu i prostych prób.

Prawidłowo wykonane kostki powinny:

- mieć zamknięte, uszczelnione zaczynem cementowym powierzchnie zewnętrzne, charakterystyczne ślizgi na powierzchniach bocznych i kawerny zgodnie z aprobatą oraz gęsią skórę na powierzchniach licowych,
- wykazywać stosunkowo niewielkie podciąganie kapilarne po częściowym
- zanurzeniu w wodzie, nie powinny chłonać wody jak przysłowiowa gąbka,
- "dzwonić" po uderzeniu jedna o drugą

**Geowłóknina 150.** Materiał powinien posiadać następujące parametry zgodne z odpowiednią aprobatą techniczną lub normą:

**Nawierzchnia asfaltobetonowa – warstwa wiążąca**

Warstwę asfaltobetonu wykonać zgodnie z PN-S-96021:1997 „Drogi samochodowe. Nawierzchnie dla ruchu lekkiego z betonu asfaltowego.

### **Nawierzchnia asfaltobetonowa – warstwa ścieralna**

Warstwę asfaltobetonu wykonać zgodnie z PN-S-96021:1997 „Drogi samochodowe. Nawierzchnie dla ruchu lekkiego z betonu asfaltowego.”

### **3 Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych**

Sprzęt niezbędny do ułożenia podbudowy to walec statyczny samojezdny, samochód samowyladowczy do transportu kruszywa. Dodatkowo niezbędny jest drobny sprzęt ręczny, taki jak łopaty itp.

Do układania obrzeży chodnikowych oraz kostki brukowej poza drobnym sprzętem ręcznym przydatne są takie urządzenia jak piły do przycinania elementów betonowych, kleszcze do podnoszenia krawężników oraz betoniarka wolnospadowa do wykonywania betonu pod ławy betonowe.

### **4 Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportu**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, segregacją, itp. Elementy galanterii betonowej należy transportować za pomocą transportu kołowego. Materiał powinien być dostarczany na plac budowy w oryginalnych opakowaniach ułożonych na paletach. Dostarczony materiał musi posiadać niezbędne certyfikaty i aprobaty dopuszczające go do stosowania w budownictwie.

### **5 Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych**

#### **5.1 Zalecenia ogólne dotyczące prowadzenia robót**

Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa pod nawierzchnię asfaltobetonową i pod kostkę brukową**

Nawierzchnię asfaltową oraz kostkę brukową należy układać na istniejących podbudowach. Na istniejących warstwach podbudów należy ułożyć ok. 5 cm kruszywa o frakcji 0-32,5mm, w celu wyrównania powierzchni. Następnie należy na warstwie klinującej o odpowiedniej grubości ułożyć kostkę brukową, oraz nawierzchnie asfaltową (zgodnie z projektem) Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno tłucznia pod naciskiem koła walca nie wślacza się w nawierzchnie, lecz miążdży się na niej. W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowy wału wibrującego, co najmniej 18 kN/m<sup>2</sup> lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym, co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>), zagęszczenia należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skraplania kruszywa wodą. Liczbę przejść sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym.

#### **Wbudowanie mieszanek asfaltobetonowych**

Wbudowana mieszanka asfaltobetonowa powinna być przebadana, a jej właściwości powinny być zgodne z receptą. Mieszanke należy wbudować w sprzyjających warunkach atmosferycznych (ocenianych wizualnie) a temperatura nie powinna być niższa od

wymienionej w tablicy 7 normy. Nie dopuszcza się układania warstwy asfaltowej na mokre lub wilgotne podłoże. Mieszanka powinna być układana zgodnie z ustaloną technologią, aby wykonywana warstwa uzyskała wymagane właściwości. Temperatura mieszanki nie powinna być niższa ani wyższa od określonej w technologii wykonania. Mieszanka powinna być wbudowana układarką wyposażoną w automatyczny układ sterowania grubości warstwy i utrzymania niwelety zgodnie z projektem. Równość wykonanej warstwy powinna być sprawdzona łata o długości 4m z częstotliwością niezbędną do jej wykonania zgodnie z wymaganiami.

Układana mieszanka mineralno-asfaltowa, z wyjątkiem asfaltu lanego, powinna być równomiernie zagęszczona wystarczająco ciężkimi walcami. Wartość wskaźnika zagęszczonej warstwy z BA, SMA i AP powinna wynosić co najmniej 98%, a z PoA co najmniej 95%.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi. Złącza w3 konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegające warstw powinny być w jednym poziomie.

### **Układanie kostki brukowej**

Kostkę brukową należy układać na 3 cm podsypce z piasku tak, aby zachować szczeliny 2 - 3mm pomiędzy poszczególnymi elementami. Kostka brukowa może spełniać wymagania wytrzymałości i trwałości tylko w przypadku prawidłowo wykonanych spoin. Szczególnie należy zwrócić uwagę na to, że szerokość elementów dystansowych nie jest identyczna z szerokością spoiny. Do właściwego przenoszenia obciążeń nawierzchni konieczna jest właściwa spoina, której wielkość określono powyżej. Elementy dystansowe nie powinny nigdy "twardo" naciskać na kostki sąsiednie. Podczas układania spoiny powinny być na bieżąco wypełniane. Uniemożliwi to wzajemne przesunięcie się kostek podczas chodzenia czy dowożenia materiałów, co może spowodować zmianę wielkości założonych spoin. Do spoinowania najlepiej użyć płukanego piasku. Po wstępnym zaspoinowaniu nawierzchnię należy dokładnie zamieść, a następnie ubić wibratorem płytowym (o odpowiednich parametrach dostosowanych dla danej nawierzchni), wyposażonym w płytę wulkanową, co eliminuje uszkodzenia i zarysowania górnej powierzchni kostki podczas jej ubijania. Powierzchnię wykonaną z kostki należy ubić dwukrotnie, w dwóch prostopadłych kierunkach, co przy prawidłowo wykonanej podbudowie i podsypce spowoduje całkowite wyrównanie powierzchni kostki i jej właściwe zagęszczenie. Następnie należy spoiny dokładnie wypełnić (nawet przez kilkakrotne zamiatanie) i nawierzchnię zamieść.

### **Obrzeża chodnikowe**

Obrzeża chodnikowe należy układać na ławie betonowej z oporem, tzw. "krakowskiej". Rodzaj ławy i jej parametry należy dobrać stosownie do projektowanych parametrów chodnika oraz warunków geotechnicznych. W ławach betonowych konieczne jest wykonanie co 50m szczeliny dylatacyjnej o szerokości 25mm, którą należy wypełnić elastyczną masą do spoin. Ustawienie

obrzeży chodnikowych na ławach betonowych należy wykonać na zaprawie cementowo-piaskowej. Umożliwia to niezależne odkształcanie się obrzeży spowodowane różnicami temperatur w różnych porach roku i bezpośrednim nasłonecznieniu obrzeży. Przy ich układaniu należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie pomiędzy nimi szczelin dylatacyjnych. Optymalna szczelina powinna mieć 5mm. Dopuszcza się jednakże szczeliny do 10mm. Przy obrzeżach chodnikowych posiadających odstępniki należy zachować wymaganą szerokość szczeliny (określoną powyżej) bez względu na wielkość odstępnika, która może być różna od przyjętej wielkości szczeliny. Szczeliny pomiędzy krawężnikami można wypełniać tylko elastyczną masą do spoin, odporną na warunki atmosferyczne. Spoiny winny być wypełnione całkowicie na pełną głębokość. Pozostałe warunki techniczne ustawiania obrzeży chodnikowych, nie ujęte w niniejszym opracowaniu, należy realizować w oparciu o normę - PN-EN 1340:2004 - "Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań"

## **6 Kontrola badania i odbiór robót budowlanych**

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu dostarczonego materiału. Materiał powinien posiadać niezbędne aprobaty. Ocenie podlega również sposób ułożenia tj. Wykonanie ławy, ustawienie elementów.

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST. W czasie robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:

- a) uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie, ziaren nieforemnych w kruszywie co najmniej 1 raz na dziennej działce roboczej, z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600m<sup>2</sup>.
- b) ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu - przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów,
- c) wilgotność kruszywa kontroluje się po rozłożeniu, bezpośrednio przed przystąpieniem do zagęszczania.

Próbki do badania powinny być pobierane, przez Wykonawcę w obecności Inżyniera, w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi. Badania pełne kruszywa powinny być wykonane przez Wykonawcę z

częstotliwością gwarantującą- zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inżyniera. Grubość warstwy wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m<sup>2</sup> powierzchni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ .

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

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

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

Pomiary nośności nawierzchni tłuczniowej należy wykonać płytą o średnicy 30 cm. zgodnie z PN-64/8931-02/237. Pomiar należy wykonać według zaleceń Inżyniera. Wymaga się, aby wtórny moduł odkształcenia zmierzony płytą był nie mniejszy niż 100 MPa. Zagęszczenie nawierzchni należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego, mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm. jest nie większy od 2,2.

### **KOSTKA BRUKOWA**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na sprawdzeniu:

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

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne. Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm. Nierówności podłużne nawierzchni sprawdzić łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04/8/ nie powinny przekraczać 0,8 cm. Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicą. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą - 0.3 %.

## **7 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m bieżący ułożenia obrzeży chodnikowych oraz 1 m bieżący krawężników. Jednostką obmiarową podbudowy i nawierzchni jest m<sup>2</sup> podbudowy lub nawierzchni o odpowiedniej grubości.

## **8 Odbiór robót budowlanych**

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru na zasadach określonych w OST pkt 8.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora nadzoru.

Odbioru dokonuje Inspektor po sprawdzeniu poprawności wykonania robót i na podstawie pomiarów i szkiców. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

## **9 Rozliczanie robót**

Ogólne zasady płatności podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 9

Rozliczenie robót – Zgodnie z harmonogramem opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inwestora.

## **10 Dokumenty odniesienia**

### **10.1 Normy**

- PN-EN 1340:2004 - "Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań"
- PN-EN 1341:2003 Płyty z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – wymagania i metody badań
- PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia badań.
- PN-77/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń obcych.
- PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- PN-79/B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
- PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-EN 1338:2004(u) - "Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań"
- PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu . Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
- PN-67/S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralnobitumicznych i nawierzchni bitumicznych.

- PN-67/S-96022 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.
- PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
- PN-77/C-04014 Przetwory naftowe. Oznaczenie lepkości względnej lepkościomierzem
- BN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
- BN-64/S931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
- BN-70/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.
- BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.
- BN-77/893 1-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.