

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-06-01**  
**ODBUDOWA NAWIERZCHNI DROGOWYCH I CHODNIKÓW**

**SPIS TREŚCI**

1.0. WSTĘP .....	57
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej. ....	57
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej. ....	57
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną. ....	57
1.4. Określenia podstawowe. ....	57
2. MATERIAŁY. ....	57
2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów. ....	57
2.2. Krawężniki betonowe. ....	58
2.3. Obrzeża betonowe. ....	58
2.4. Nawierzchnie bitumiczne. ....	58
2.5. Składowanie materiałów. ....	58
2.6. Odbiór materiałów na budowie. ....	58
3. SPRZĘT. ....	58
3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu. ....	58
3.2. Krawężniki betonowe. ....	58
3.3. Obrzeża betonowe. ....	59
3.4. Nawierzchnie asfaltowe. ....	59
4. TRANSPORT. ....	59
4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu. ....	59
4.2. Krawężniki betonowe. ....	59
4.3. Obrzeża betonowe. ....	59
4.4. Nawierzchnie asfaltowe. ....	59
5. WYKONANIE ROBÓT. ....	60
5.1. Zasady wykonywania robót. ....	60
5.2. Roboty przygotowawcze. ....	60
5.3. Roboty ziemne – wykopy. ....	60
5.4. Ustawienie krawężników betonowych. ....	60
5.5. Ustawienie obrzeży betonowych. ....	60
5.6. Odbudowa nawierzchni asfaltowej. ....	60
5.6.1. Warstwa odsączająca. ....	60
5.6.2. Podbudowa z kruszywa. ....	61
5.6.3. Układanie mieszanki z betonu asfaltowego. ....	61
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....	61
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót. ....	61
6.2. Krawężniki betonowe. ....	62
6.3. Obrzeża betonowe. ....	62
6.4. Nawierzchnie asfaltowe. ....	62
7. OBMIAR ROBÓT. ....	63
7.1. Krawężniki betonowe. ....	63
7.2. Obrzeża betonowe. ....	63
7.3. Nawierzchnie asfaltowe. ....	63
8. PRZEJĘCIE ROBÓT. ....	63
8.1. Ogólne zasady przejęcia robót. ....	63
8.2. Krawężniki betonowe. ....	63
8.3. Obrzeża betonowe. ....	63
8.4. Nawierzchnie asfaltowe. ....	63
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI. ....	64
9.1. Krawężniki betonowe. ....	64
9.2. Obrzeża betonowe. ....	64
9.3. Nawierzchnie asfaltowe. ....	64
10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....	64

## **1.0. WSTEP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i przejęcia robót związanych z odbudową nawierzchni drogowych i chodników po wykonaniu obiektów liniowych związanych z budową kanalizacji deszczowej.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.**

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

Przed złożeniem oferty Wykonawca winien dokonać we własnym zakresie inwentaryzacji istniejących nawierzchni drogowych i w przypadku zmiany nawierzchni drogowej w stosunku do przyjętej w projekcie Wykonawca w kosztach inwestycji winien uwzględnić niezbędne koszty odbudowy nawierzchni drogowych wg stanu istniejącego w trakcie składania oferty.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni drogowych i chodników rozebranych w związku z prowadzonymi robotami budowy obiektów liniowych. W zakres robót wchodzi:

- korytowanie,
- wykonanie wszystkich warstw podbudowy i nawierzchni poszczególnych rodzajów,
- odbudowa krawężników i obrzeży,
- odbudowa chodników i wjazdów do bram.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

**Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej 2,0 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Korytowanie** – usunięcie warstwy ziemi w wytyczonym pasie drogi w miejsce której zostanie wykonana podbudowa i nawierzchnia jezdni.

**Konstrukcja nawierzchni** – układ warstw nawierzchni i podbudowy wraz ze sposobem ich połączenia przeznaczony dla ruchu kołowego.

**Konstrukcja chodników** - układ warstw nawierzchni i podbudowy oraz obrzeży wraz ze sposobem ich połączenia przeznaczony do ruchu pieszego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

**Chodniki** - wydzielone i umocnione powierzchnie drogi, ulicy lub placu przeznaczone wyłącznie dla ruchu pieszego.

**Obramowanie chodników** - umocnienie ich bocznych krawędzi, wykonane z krawężników /obrzeży/ betonowych, kostki, klinkieru lub innego materiału.

**Podbudowa z chudego betonu** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**Chudy beton** - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5 do 7% w stosunku do kruszywa oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

**Nawierzchnia z tłucznia** – nawierzchnia składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

**Kruszywo lamane** - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych.

## **2. MATERIAŁY.**

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

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

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej,
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadamiać Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Do odbudowy nawierzchni należy stosować następujące materiały pochodzące z rozbiórki istniejących nawierzchni drogowych:

- krawężniki,
- obrzeża chodnikowe,

- beton.

Z nawierzchni drogowych wykonanych z asfaltu nie przewiduje się odzysku materiałów.

Materiały pochodzące z rozbiórki i przeznaczone do zabudowy winny być nieuszkodzone bez pęknięć i mogą być wbudowane za zgodą Inżyniera. Inżynier może wskazać inne miejsce zabudowy materiałów z rozbiórki jednocześnie polecając odbudowę nawierzchni drogowej z innych materiałów. Koszty nowych materiałów ponosi Zleceniodawca.

Materiały uszkodzone należy wywieźć z terenu budowy, a w ich miejsce wbudować nowe.

### **2.2. Krawężniki betonowe.**

Krawężniki betonowe prostokątne typu ulicznego o wymiarach 20\*30\*100 i 12\*25\*100 winny być wykonane z betonu klasy B30 i powinny odpowiadać normom BN-80/6775-03/04, BN-80/6775-03/01 oraz Komunikatu PKNMiJ z dn. 29.05.1987.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-EN 206-1:2003P dla danej klasy betonu, nasiąkliwość nie powinna być większa niż 4% a stopień mrozoodporności F150.

Ścieralność określona na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157:2005P powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

Tolerancje wymiarowe krawężników winny wynosić: na szerokości i wysokości  $\pm 3$  mm a na długości  $\pm 8$  mm.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu.

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek.

### **2.3. Obrzeża betonowe.**

Do wykonania ław betonowych należy stosować beton marki B15 wg PN-EN 206-1:2003P.

Obrzeża betonowe o wymiarach 6\*20\*75 cm lub 8\*30\*75 gat.1 powinny być wykonane z betonu klasy B30 odpowiadać normom BN-80/6775-03/04, BN-80/6775-03/01 oraz Komunikatu PKNMiJ z dn. 29.05.1987.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-EN 206-1:2003P dla danej klasy betonu, nasiąkliwość nie powinna być większa niż 4% a stopień mrozoodporności F150.

Tolerancje wymiarowe krawężników winny wynosić: na szerokości i wysokości  $\pm 3$  mm a na długości  $\pm 8$  mm.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu.

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek.

### **2.4. Nawierzchnie bitumiczne**

Do odbudowy nawierzchni drogowej bitumicznej należy używać następujących materiałów:

- *warstwa odsączająca* – do wykonania warstwy osączającej należy używać pospółki spełniającej warunki Polskiej Normy PN-EN 12620:2004P,

- *podbudowa z kruszywa łamanego* – podbudowę należy wykonać z dwóch warstw kruszywa łamanego,

- *emulsja asfaltowa* – asfaltowa emulsja kationowa o właściwościach zgodnych z wymaganiami podanymi w Wytycznych Technicznych „Drogowe kationowe emulsje asfaltowe” EmA-98 IBDiM-1998,

- *warstwa wiążąca z betonu asfaltowego* – warstwę wiążącą należy wykonać z betonu asfaltowego jak dla kategorii ruchu KR3,

- *warstwa ścieralna z betonu asfaltowego* – warstwę wiążącą należy wykonać z betonu asfaltowego jak dla kategorii ruchu KR3.

### **2.5. Składowanie materiałów.**

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych.

### **2.6. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## **3. SPRZĘT.**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00 „Wymagania Ogólne”.

### **3.2. Krawężniki betonowe.**

Roboty przy układaniu krawężników betonowych wykonywać z zastosowaniem sprzętu:

- betoniarek do wytwarzania betonu,

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### **3.3. Obrzeża betonowe.**

Roboty związane z układaniem obrzeży betonowych wykonać ręcznie z zastosowaniem sprzętu do robót ręcznych.

### **3.4. Nawierzchnie asfaltowe.**

- *warstwa odsączająca z pospółki* – równiarki, spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, ubijaki mechaniczne, płyty wibracyjne i inny sprzęt drobny,
- *podbudowa z kruszywa łamanego* – równiarek lub układarek kruszywa, rozsypywarek kruszywa, walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego, walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych, przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.
- *do skraplania emulsji* – skrapiarki do lepiszcza wyposażone w urządzenia kontrolno-pomiarowe,
- *do układania mieszanek mineralno-asfaltowych*: układarki do mieszanek mineralno-asfaltowych wyposażone w automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną grubością i niweletą, walców do zagęszczania podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania ułożonej warstwy.

Do zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować sprzęt, którego właściwości pozwalają na zagęszczenie układanych warstw do wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia /97-98%/

Do zagęszczania warstw nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące walce: walce ogumione ciężkie o masie około 15 Mg, walce wibracyjne, walce gładkie stalowe statyczne dwuwałowe lekkie i średnie, walce mieszane, z przednią osią gładką stalową wibracyjną i tylną ogumioną, płyty wibracyjne, ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu.

W/w walce muszą być wyposażone w system zwilżania wałów stalowych uniemożliwiający przyklejanie się mieszanki, fartuchy osłaniające koła walców ogumionych przed obniżaniem ich temperatury, wskaźniki wibracji (częstotliwość drgań) i siły wymuszającej w walcach wibracyjnych, balast umożliwiający zmianę obciążenia walców.

Typ i ilość walców do zagęszczania mieszanki powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT.**

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

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

### **4.2. Krawężniki betonowe.**

Krawężniki mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R.

Krawężniki na środkach transportu należy układać w pozycji wbudowania. W czasie transportu krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości warstwy. Krawężniki mogą być transportowane na paletach.

Krawężniki mogą być składowane na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek w pozycji wbudowania.

### **4.3. Obrzeża betonowe.**

Transport obrzeży betonowych wykonuje się jak transport krawężników betonowych.

### **4.4. Nawierzchnie asfaltowe.**

Do transportu materiałów do wykonania nawierzchni asfaltowych należy stosować następujące środki:

- *pospółki do wykonania warstwy odsączającej* – transport piasku powinien odbywać się samochodami samowyładowczymi, w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzeniu kolein. Piasek może być przechowywany na hałdach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem.

- *kruszywo łamane na podbudowę* – Transport kruszywa powinien odbywać się samochodami samowyładowczymi, w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzeniu kolein. Kruszywo może być przechowywany na hałdach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem.

- *emulsja asfaltowa* – emulsja winna być transportowana w cysternach samochodowych lub skrapiarkach. Dopuszcza się stosowanie beczek i innych pojemników stalowych. Cysterny do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności max. 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości. Emulsję można magazynować w opakowaniach lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

- *beton asfaltowy* - przechowywanie mieszanki betonu asfaltowego powinno odbywać się w zbiornikach z termoizolacją pod warunkiem, że zachowa swą jakość i jednorodność, a jej temperatura będzie się utrzymywać w granicach zgodnych z zaleceniami producenta asfaltu.

Transport mieszanki na budowę powinien odbywać się wyłącznie samochodami samowyladowczymi o ładowności min. 12 Mg, aby zapewnić ciągłą pracę układarki.

Powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w minimalnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki.

Samochody muszą być bezwzględnie wyposażone w plandeki zabezpieczające przewożoną mieszankę przed spadkiem temperatury. Skrzynie samochodów - wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką, szczególnie w czasie rozładunku mieszanki.

Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej na budowę nie powinien przekraczać 2 godzin od momentu załadunku na wytwórni. Zaleca się stosowanie samochodów-termosów z podwójnymi ściankami skrzyni ładunkowej wyposażonej w system grzewczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Zasady wykonywania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji ruchu drogowego i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane odbudowy nawierzchni drogowych.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Do robót przygotowawczych przy odbudowie nawierzchni drogowych należy wytyczenie trasy i punktów wysokościowych odbudowywanych nawierzchni drogowych.

### **5.3. Roboty ziemne – wykopy.**

Roboty ziemne w obrębie wykonywanej odbudowy nawierzchni drogowych polegają na wyrównaniu terenu, należy wykonywać je ręcznie lub mechanicznie w zależności od zakresu zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną „Roboty ziemne – wykopy i zasypy w gruntach kategorii I do V.

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

Wykop koryta w którym ustawiane będą krawężniki należy wykonać ręcznie o wymiarach ławy betonowej lub ewentualnie wymiarach szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta winien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Ławę betonową należy wykonać z betonu klasy B15 ułożonego w korycie lub w szalunku i spełniającej wymagania normy PN-EN 206-1:2003P. Beton w korycie należy układać warstwami. Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie.

Krawężniki betonowe należy ustawiać na ławach betonowych na podsypce cementowo- piaskowej grubości 5 cm po zagęszczeniu. Tylna ścianka od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka należy ubić.

Światło krawężników od strony jezdni winno wynosić 10 cm, w miejscach występowania zjazdów światło powinno zostać obniżone do 4 cm, w miejscu przejść dla pieszych winno być obniżone do 2 cm. Rzeczywisty poziom ustawienia krawężników winien być dostosowany do poziomu istniejących krawężników.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać 1 cm i po oczyszczeniu i zmyciu wodą należy je wypełnić zaprawą cementową przygotowaną w stosunku 1:2.

### **5.5. Ustawienie obrzeży betonowych.**

Obrzeża betonowe należy ustawiać na zagęszczonej podsypce grubości 5 cm wykonanej z warstwy piasku średnio- lub gruboziarnistego. Tylna ścianka od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka należy ubić.

Wysokość ustawienia obrzeża nad powierzchnią chodnika winna wynosić 5 cm.

Wysokość ustawienia obrzeża stanowiącego obramowanie i zakończenie wjazdów powinna znajdować na poziomie krawędzi nawierzchni zjazdu.

### **5.6. Odbudowa nawierzchni asfaltowej.**

Odbudowy nawierzchni asfaltowej należy dokonać z następujących warstw:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego grubości 4 cm (odbudowa warstwy ścieralnej na całej szerokości jezdni),
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 5 cm,
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego grubości 7cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamiennego.

#### **5.6.1. Warstwa odsączająca.**

Warstwę należy wykonać z piasku gruboziarnistego rozkładanego równomiernie za pomocą równiarek i spycharek a miejscach niedostępnych ręcznie tak , aby po zagęszczeniu grubość warstwy odsączającej wynosiła 15cm. Do zagęszczania warstwy odsączającej należy używać ubijaków mechanicznych, płyt wibracyjnych i innego niezbędnego sprzętu.

Zagęszczenie warstwy winno osiągnąć wskaźnik ( $I_s$ ) nie mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z normą BN-77/8931-12. Wilgotność piasku podczas zagęszczania winna być równa wilgotności optymalnej określonej normą PN-B-04481:1998P.

#### 5.6.2. Podbudowa z kruszywa

Grubość warstwy górnej i z kruszywa po zagęszczeniu winna wynosić 7 cm. Kruszywo grube stanowiące warstwę dolną powinno być rozłożone tak aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość 22cm.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi..

Po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>. Operację rozkładania i wvibrowywania kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego i utworzy się 8 centymetrowa warstwa kruszywa drobnego.

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

#### 5.6.3. Układanie mieszanki z betonu asfaltowego

**Przygotowanie podłoża** - powierzchnia podłoża przed ułożeniem warstwy bitumicznej powinna być sucha, oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu za pomocą szczotek mechanicznych, sprzężarek i szczotek ręcznych oraz skropiona asfaltową emulsją kationową o właściwościach zgodnych z wymaganiami podanymi w Wytycznych Technicznych „Drogowe kationowe emulsje asfaltowe”

**Układanie mieszanki** może nastąpić po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

**Wykonanie złączy** – przy układaniu mieszanki obok istniejącego asfaltu, krawędzie istniejącego asfaltu należy równo obciąć, posmarować emulsją i zabezpieczyć listwą przed uszkodzeniem.

**Układanie mieszanki z betonu asfaltowego** - układanie mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą i ścierną musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy cieplej i suchej pogodzie, w temperaturze powyżej + 10 0C.

Za zgodą Inżyniera układanie mieszanki może być wykonywane w temperaturze powyżej + 5 0C.

Zabrania się układania mieszanki w czasie opadu atmosferycznego oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s).

Przed przystąpieniem do układania warstwy bitumicznej powinna być wyznaczona niweleta.

Niweletę układanej warstwy określa powierzchnia warstwy niżej leżącej, sprawdzonej i odebranej pod względem wysokościowym.

**Układanie warstwy nawierzchni bitumicznej** należy wykonać układarką o sprawnym sterowaniu automatycznym i posiadającą podgrzewaną płytę wibracyjną.

**Układanie mieszanki** musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością w granicach 2 do 4 m na minutę. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

#### **Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym.

Mieszanka powinna być wstępnie zagęszczana deską wibracyjną rozkładarki.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż określona przez producenta asfaltu.

Zagęszczanie powinno być przeprowadzone w jak najkrótszym czasie, przy czym nie może być rozciągnięte na odcinku dłuższym niż 100 m.

Zagęszczanie mieszanki należy prowadzić wg poniższych zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- na łukach o spadkach jednostronnych zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- należy najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym.

Zagęszczenia należy dokonać przy zastosowaniu walców ogumionych, walców wibracyjnych, walców gładkich stalowych, płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych i innego sprzętu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne wymagania dotyczące kontroli podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00 „Wymagania Ogólne”.

## **6.2. Krawężniki betonowe.**

Kontrola jakości robót polega na :

- sprawdzeniu wymiarów ławy. Sprawdzenia wymiarów ławy dokonać w dowolnie wybranych dwóch punktach na każde 100m. Tolerancje wymiarów w stosunku do projektowanych wynoszą: dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej a dla szerokości  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej,
- sprawdzenia górnej powierzchni ławy należy dokonać przez położenie w dwóch punktach na każde 100m wykonanej ławy czterometrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- sprawdzeniu dokładności wypełnienia. Sprawdzenia należy dokonać na każdych 10m. Spoiny winny być całkowicie wypełnione.

## **6.3. Obrzeża betonowe.**

Podczas kontroli jakości robót należy dokonać:

- sprawdzenia odchylenia linii obrzeża. Odchylenie odchylenia linii obrzeża od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$ cm na każde 100m,
- sprawdzenia zgodności z projektem profilu podłużnego górnej części wykonanych obrzeży. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$ cm na każde 100 m obrzeża. Sprawdzenia dokonać za pomocą niwelatora,
- sprawdzenia górnej powierzchni obrzeża należy dokonać przez położenie w dwóch punktach na każde 100m wykonanej ławy czterometrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 12 mm,
- sprawdzenia dokładności wypełnienia. Sprawdzenia należy dokonać na każdych 10m. Spoiny winny być całkowicie wypełnione.

## **6.4. Nawierzchnie asfaltowe**

***Kontrola jakości warstwy odsączającej winna obejmować:***

- zagęszczenie warstwy - warstwa odsączająca powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0, przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora,
- grubość warstwy podbudowy - grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

***Kontrola jakości robót podbudowy z betonu winna obejmować:***

- zagęszczenie podbudowy - mieszanka betonowa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 0,97 przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora,
- grubość warstwy podbudowy - grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm,
- wytrzymałość na ściskanie - Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Pobiera się 6 próbek. Trzy próbki należy zbadać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-S-96013:1997P, PN-S-96014:1997P i PN-EN 206-1:2003P
- nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu - Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z PN-EN 206-1:2003P,
- częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy należy przeprowadzać wg poniższej tabeli:

<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie badań i pomiarów</i>	<i>Minimalna częstotliwość badań i pomiarów</i>
1.	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
2.	Szerokość podbudowy	1 raz na 100 m
3.	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem lub co 20 m. łatą
4.	Równość poprzeczna	1 raz na 100 m
5.	Spadki poprzeczne *)	1 raz na 100 m
6.	Rzędne wysokościowe	co 25 m

Wykonana podbudowa winna spełniać następujące warunki

- grubość podbudowy - grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm,
- szerokość podbudowy - Szerokość podbudowy winna być wykonana na całej szerokości rozebranej nawierzchni drogowej,
- równość podbudowy- nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm,
- spadki poprzeczne podbudowy - spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją:  $\pm 0,5\%$ ,
- rzędne wysokościowe podbudowy - różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm. i winny być dostosowane do rzędnych istniejącej nawierzchni z uwzględnieniem warstw asfaltu.

***Kontrola jakości robót skropienia emulsją winna obejmować:***

- jednorodność skropienia emulsją - winna być sprawdzona wizualnie. Skrapiarka winna zapewnić rozkładanie emulsji z dokładnością do 10 %,

- pokrycie emulsją krawężdzi istniejącego asfaltu.

***Kontrola jakości robót warstw asfaltowych winna obejmować:***

- wskaźnik zagęszczenia warstwy powinien wynosić min. 98%,
- wyniki badań składu mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z receptą laboratoryjną,
- nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 nie mogą przekraczać dla warstwy wiążącej - 6 mm, dla warstwy ścieralnej 4 mm,
- szerokość warstwy nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 5 cm,
- spadki poprzeczne warstwy na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %,
- rzędne wysokościowe warstwy nie powinny różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż  $\pm 1$  cm,
- odchylenie sytuacyjne osi w stosunku do osi projektowanej nie może być większe niż  $\pm 5$  cm,
- grubość warstwy nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż  $\pm 10$  %.

Wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednorodny, mieć barwę jednolitą, bez miejsc przebitumowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych. Nawierzchnia powinna posiadać jednorodną teksturę w przekroju podłużnym i poprzecznym. Złącza podłużne i poprzeczne powinny być ściśle związane i jednorodne z nawierzchnią. Brzeg warstwy wiążącej powinien być równo obcięty.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacje Techniczne ST-00-00 „Wymagania Ogólne”.

### **7.1. Krawężniki betonowe.**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego krawężnika.

### **7.2. Obrzeża betonowe.**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionego obrzeża betonowego.

### **7.3. Nawierzchnie asfaltowe.**

Jednostką obmiarową całości nawierzchni asfaltowej - jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni asfaltowej ze wszystkimi warstwami zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Jednostkami obmiarowymi poszczególnych warstw są:

- *warstwa odsączająca* - jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy odsączającej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie,
- *kruszywo łamane na podbudowę* - jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy chudego betonu zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie,
- *emulsja asfaltowa* - jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) skropionej powierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie,
- *warstwa wiążąca z betonu asfaltowego* jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej powierzchni warstwy wiążącej z betonu asfaltowego zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie,
- *warstwa ścieralna z betonu asfaltowego* jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej powierzchni warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego skropionej z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

## **8. PRZEJĘCIE ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady przejęcia robót.**

Ogólne zasady przejęcia robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6.2.3. niniejszej Specyfikacji Technicznej dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Krawężniki betonowe.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne. Przejęciu robót zanikających i ulegających zakryciu podlega:

- ława betonowa,
- wykonanie podsypki.

### **8.3. Obrzeża betonowe.**

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

Przejęciu robót zanikających i ulegających zakryciu podlega wykonanie podsypki.

### **8.4. Nawierzchnie asfaltowe.**

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

- przygotowanie warstwy osaczającej,



- przygotowanie podbudowy z betonu chudego,
- skropienie powierzchni emulsją,
- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego,
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ogólne zasady przejścia robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00-00 „Wymagania Ogólne”.

### **9.1. Krawężniki betonowe.**

Płatność za 1 m wykonanego krawężnika należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o pomiary i wyniki laboratoryjnych. Cena 1 m obejmuje: prace pomiarowe, roboty przygotowawcze, oznakowanie robót, wykonanie ławy fundamentowej, dostarczenie materiałów, ustawienie krawężników, wypełnienie spoin, zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie, przeprowadzenie pomiarów i badań.

### **9.2. Obrzeża betonowe.**

Płatność za 1 m wykonanego obrzeża betonowego należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych. Cena 1 m obejmuje: prace pomiarowe, roboty przygotowawcze, oznakowanie robót, dostarczenie materiałów, wykonanie koryta podsypki piaskowej, ustawienie obrzeży, wypełnienie spoin, zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie, przeprowadzenie pomiarów i badań.

### **9.3. Nawierzchnie asfaltowe**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni asfaltowej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych. Cena 1 m<sup>2</sup> obejmuje: prace pomiarowe, roboty przygotowawcze, oznakowanie robót, wykonanie warstwy odsączającej, wykonanie podbudowy z chudego betonu, skropienie emulsją asfaltową, wykonanie warstw wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego, dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów, przeprowadzenie pomiarów i badań

Dla poszczególnych warstw nawierzchni asfaltowej należy przyjmować płatność za 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy i zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Należy przyjmować jednoczesną płatność za wykonanie wszystkich warstw nawierzchni. Płatność za poszczególne warstwy należy przyjmować w szczególnych przypadkach za zgodą Inżyniera.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. PN-B-11110:1996 Surowce skalne, lite do produkcji kruszyw łamanych stosowane w budownictwie drogowym.
2. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
3. PN-EN 13043: 2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń
  1. stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
4. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
5. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
6. PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
7. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
8. PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
9. PN-84/S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
10. PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
11. PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcyjna i zgodność.
12. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
13. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
14. PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
15. PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
16. PN-74/S-96017 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno-betonowych.
17. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
18. PN-58/S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
19. PN-67/S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
20. PN-57/S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki Techniczne.
21. PN-57/S-06101 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki Techniczne.
22. PN-75/S-96015 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.
23. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
24. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
25. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodników.
26. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
27. PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
28. Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót w polskim drogownictwie wydane przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego Sp z o.o.

29. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów z 1979 i 1982 roku.
30. Instrukcja o znakach drogowych pionowych – Monitor Polski Nr 16 z 1994 roku. ZUAT-15/IV.4 Geowłókniny w robotach ziemnych i budowlanych – ITB 1997r.

Autor: