

D-05.00.00. NAWIERZCHNIE**D-05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (STWIORB)**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysieńcach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWIORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem:

- warstwy wiążącej z AC 16W grubości 7 cm dla KR2,
- warstwy ścieralnej z AC 11S grubości 5 cm dla KR2.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie sępieniowym, ubożona i zagęszczona.

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

1.4.3. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszzonego asfaltu w wodzie.

1.4.4. Pozostałe określenia - podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w p.1.4 STWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne zasady dotyczące materiałów**

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2

2.2. Kruszywa

Należy stosować kruszywa podane w tabelkach 1-4.

Tabela 1. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki AC

Punkt WT -1 Kruszywa	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw	
		KR2	
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria co najmniej:	$G_{85} \geq 20$	
4.1.4	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{100} \leq 5$	
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2	
4.1.8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$F_{1,2}$ lub $S_{1,2}$	
4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekraczającej 1 łananej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{\text{dolnorodni}}$	
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej:	I_{As}	
	• Grupa kruszyw A (tabela 11.1 WT-1)	I_{As}	
	• Grupa kruszyw B (tabela 11.1 WT-1)	I_{As}	
4.2.3	Odporność na polewowalność	PSV_{badawcza}	
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7.8 lub 9.	deklarowana przez producenta	
4.3.3	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3.	deklarowana przez producenta	

4.4.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{e0,5}$
4.4.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	F_{Nck7}
4.4.5	"Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	$SB_{1,4}$
4.5.2	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{p,0.1}$
4.6.3	Stożek objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V_{33}

⁹⁾ Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność wg p. 4.4.2.

Tabela 2. Wymagania wobec kruszywa drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki AC

Punkt WT -1 Kruszywa	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw	
		KR2	
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kruszywa:	G_{105}	
4.1.5	Tolerancja uziarnienia kruszywa drobnego i o cięgłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{10} \leq NR$	
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f_{10}	
4.1.7	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	$MB_{1,10}$	
4.1.10	Kamistość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	$F_{\text{ciężkoziarnista}}$	
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7.8 lub 9.	deklarowana przez producenta	
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{p,0.1}$	

Tabela 3. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej z mieszanki AC

Punkt WT -1 Kruszywa	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw	
		KR2	
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria co najmniej:	$G_{185} \geq 20$	
4.1.4	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{200} \leq 5$	
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2	
4.1.8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$F_{1,2}$ lub $S_{1,2}$	
4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekraczającej 1 łananej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{\text{dolnorodni}}$	
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej:	I_{As}	
	• Grupa kruszyw A (tabela 11.1 WT-1)	I_{As}	
	• Grupa kruszyw B (tabela 11.1 WT-1)	I_{As}	
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7.8 lub 9.	deklarowana przez producenta	
4.3.3	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-3; załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{e0,5}^{90}$	
4.4.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; kategoria nie wyższa niż:	F_1	
4.4.5	"Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	$SB_{1,4}$	
4.5.2	Skład chemiczny - uproszczony opis	deklarowany przez producenta	

4.5.3	petrograficzny wg PN-EN 932-3; Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{T,0.1}$
4.6.3	Stość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż	V_{13}

*Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność wg p. 4.4.2.

Tablica 4. Wymagania wobec kruszywa drobnego do warstwy wiążącej z mieszanki AC

Punkt WT -1 Kruszywa	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kruszywa:	KR2
4.1.5	Tolerancja uziarnienia kruszywa drobnego i o ciętych uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$C_{IR,NR}$
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie dobowym; kategoria nie wyższa niż:	f_{10}
4.1.7	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MH_{10}
4.1.10	Kamistość kruszywa dobowego wg PN-EN 933-6; rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	$F_{max,określona}$
4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9;	deklarowana przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{T,0.1}$

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.3. Wypielniacz

Składowanie wypielniacza powinno być zgodne z PN-EN 13043:2004.

Tablica 5. Wymagania wobec wypielniacza do warstwy wiążącej i szteralni z mieszanki AC

Punkt WT -1 Kruszywa	Właściwości wypielniacza	Wymagania wobec wypielniacza
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tabl. 24 WT-1
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MH_{10}
5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa od:	$l\% (m\ m)$
5.3.2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypielniacz wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	$V_{a,45}$
5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta t_{max} 25$
5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	W_{50}
5.5.3	Zawartość $CaCO_3$ w wypielniacz wapniowym wg PN-EN 196-2; kategoria, co najmniej:	$C\%$
5.5.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypielniacz mieszany; kategoria:	$K_{200}, K_{410}, K_{akt,określona}$
5.6.2	"Liczba asfaltowa" wg EN 13179-2	$BN_{redukowana}$

*) dla warstwy szteralni

2.4. Asfalt

Należy stosować:

- asfalt 50/70 dla KR2 dla warstwy wiążącej;
- asfalt 50/70 lub 70/100 dla KR2 dla warstwy szteralni;

Na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepszeza miesiormowe.

2.5. Fmulsia asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT-3 Emulsje asfaltowe 2009

2.6. Środki adhezyjne

Zastosowanie kruszywa mineralne i asfalt drogowy powinny wykazywać powłokowość, fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepizsza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W przypadku konieczności poprawy tego powłokowości należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i asfaltu drogowego. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badań zgodne z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 pkt 7.1.

Środek adhezyjny należy stosować do warstwy wiążącej i wyrównawczej w przypadku, gdy przyczepność asfaltu do kruszywa, oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-11 metoda C (kruszywo 8/11 jako podstawowe) jest nie większa niż 80%.

Oblowitzowo należy użyć środka adhezyjny do betonu asfaltowego przeznaczonego do warstwy szteralni; Środek adhezyjny powinien posiadać Aprobatę Techniczną lub Opinię techniczną BDNM.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne zasady dotyczące sprzętu

Ogólne zasady dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3 Wykonawca przysiępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wywrotni stacjonarnej (ciaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowych,
- układarkę do układania mieszanki mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skraplarkę,
- walców stalowych gładkich, lekich, średnich i ciężkich,
- walców gumionych,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne zasady dotyczące transportu

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4

4.2. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta asfaltu.

4.3. Wypielniacz

Wypielniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umocławiających rozładunek pneumatyczny. Wypielniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.4. Kruszywo

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

4.5. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka betonu asfaltowego powinna być przykryta brezentem.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymagany przedziale (czas transportu od rozładunku musi gwarantować zachowanie temperatury wbudowania).

Zleca się stosowanie samochodów termozosów z podwójnymi ścianami skrzyżni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- ✓ dobrze składników mieszanki,
 - ✓ dobrze optymalnej ilości asfaltu,
 - ✓ określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.
- Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna się mieścić w polu dobowego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

5.2.1. Warstwa ścierna z betonu asfaltowego

Przy projektowaniu mieszanki AC należy stosować wymagania i zalecenia zawarte w WT-1 oraz WT-2.

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego do warstwy ścierniczej dla KR2

Właściwość	Warunki	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 11S
Zawartość woliynch przestrzemi	C 1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min,0}$ $V_{max,0}$
Wolne przestrzemie wypielone	C 1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$V/H_{min,75}$ $V/H_{max,90}$
Zawartość woliynch przestrzemi w mieszanke mineralnej	C 1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min,0}$
Odporność na działanie wody	C 1.1, ubijanie, 2 x 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{40}$

Wybór uziarnienia należy uzgodnić z Inżynierem oraz Laboratorium Zanawijającego.

Dla mieszanki mineralno-asfaltowych należy najpierw założyć ilość ciepłota korzystając z jednej z metod:

- ✓ wg zasady wypielenia wolnej przestrzemi w mieszanke lub
- ✓ na podstawie powierzchni właściwej kruszywa.

Następnie określić optymalną ilość asfaltu na podstawie badań mechanicznych mieszanki.

Dla określenia optymalnej ilości asfaltu przy określaniu każdej z tych cech przygotowuje się serię 4-5 próbek z różną zawartością asfaltu, stopniując je co 0,3 %. Jako punkt odniesienia służy założona poprzednio ilość asfaltu.

Zawartość woliynch przestrzemi w wykonanej warstwie ścierniczej powinna wynosić 1,0-4,0%(v/v) dla KR2. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy ścierniczej z AC 11S dla KR2 powinien być nie mniejszy niż 98%.

5.2.2. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Przy projektowaniu mieszanki AC należy stosować wymagania i zalecenia zawarte w WT-1 oraz WT-2.

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej dla KR2 (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Warunki	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 16 W
Zawartość woliynch przestrzemi	C 1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min,0}$ $V_{max,0}$
Wolne przestrzemie wypielone	C 1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$V/H_{min,75}$ $V/H_{max,90}$
Zawartość woliynch przestrzemi w mieszanke mineralnej	C 1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min,0}$
Odporność na działanie wody	C 1.1, ubijanie, 2 x 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{40}$

Zawartość woliynch przestrzemi w wykonanej warstwie wiążącej powinna wynosić 3,0-6,0%(v/v) dla KR2. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy wiążącej z AC 16 W powinien być nie mniejszy niż 98%.

5.3. Wytworzenie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkując się w oświadczenie o mieszaninie cyklicznym lub ciągłym zapewnijającej 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 objęściowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna dziesiąta elementarna wagi, względnie przepływomierz, lecz nie więcej niż 42 % w stosunku do masy składnika.

Środki adhezyjne do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować należy stosować obowiązkowo przypadku niewystarczającej adhezji asfaltu drogowego do kruszywa zgodnie z pkt 2.6.

Iżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób określony w Aprobacie Technicznej, w ilościach określonych w recepte.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatuowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Temperatura ciepłota asfaltowego w zbiorniku nagrzewowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gotącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 8. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce w budowlana, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Tablica 8. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki, $^\circ\text{C}$
	Beton asfaltowy AC
35/50	od 155 do 195
50/70	od 140 do 180
70/100	od 140 do 180

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być utakowana jako odpad produkcyjny.

5.3.1. Deklaracja Wykonawcy

Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do warstwy ścierniczej i wiążącej z AC. Odbywa się to przez:

- podanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normie lub aprobacie technicznej),
 - deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu,
 - ewentualne dodatkowe informacje wymagane w dokumentacji projektowej.
- W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

5.4. Przygotowanie Podłoża

Podłoże dla objętej miniszą specyfikacją warstwy nawierzchni stanowi warstwa podbudowy z betonu asfaltowego.

Podłoże powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

- nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe niż:
- 12 mm pod warstwą wiążącą,
- 9 mm pod warstwą ścierną,

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego podłoże należy skropić zgodnie z STWIORB D-04.03.01 „Oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych”. Powierzchnie czołowe wstaw, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem.

5.5. Pokazania mikroskopijne

Określenie ilości skropienia ciepłota na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1.

Podłoże oraz wykonaną warstwę wiążącą należy skropić emulcją asfaltową przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości pozostającego asfaltu po odparowaniu wody z emulsji wynosią (tabela 9).

Skroplenie powinno być wykonane z przysiępieniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ułożenie upłynięcia; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej 0,5 h.

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi wynosi 1,3 MPa. Badanie metodą Leutnera opisaną w „Zalecenia stosowania gospyrobów w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych” (Zeszty „I” – 66, BDDM) [15].

Badanie należy wykonać w przypadku zaistnienia wątpliwości co do poprawności połączeń międzywarstwowych (szczepność warstw). Wytrzymałość na ścinanie należy badać na próbkach odwierconych z nawierzchni.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej, w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

- 8 h w wypadku zastosowania więcej niż 1,0 kg/m²;
- 2 h w wypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m²;
- 0,5 h w wypadku zastosowania do 0,5 kg/m².

Czas ten dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładacie.

Powierzchnia podłoża przed ułożeniem każdej warstwy powinna być oczyszczona z luźnego kruszywa, pyłu i innych zanieczyszczeń. Należy to wykonać przy użyciu szczotek mechanicznych lub kompresora. W razie potrzeby należy powierzchnię podbudowy zmyć wodą pod ciśnieniem w celu usunięcia przyklejonych zanieczyszczeń.

Przed skropleniem podbudowa powinna być sucha i czysta. Do skroplenia należy używać skraplańek mechanicznych o kontrolowanym wydatku lepszysza.

Tabela 9. Zalecane ilości asfaltu do skroplenia podłoża pod warstwę asfaltową.

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego asfaltu, kg/m ²
Warstwa wiążąca z betonem asfaltowym AC	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7
Warstwa szcietalna z betonem asfaltowym AC	Wiążąca lub podbudowa z AC	0,1 - 0,3

5.6. Warunki przysiępienia do robót

Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabeli 10. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przysiępieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej dawki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i ohranowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

W wypadku stosowania mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkami obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C	
	przed przysiępieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	-2	0
Warstwa szcietalna	0	+5

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatyicznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelery zgodnie z dokumentacją projektową. Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Grubość wykonanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzożach warstwy).

Warstwy walcowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonem asfaltowym należy stosować walec drogowy stalowy gładki z możliwością wibracji, oscylacji lub walec ogumiony. Przed przysiępieniem do układania wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zpodnego z PZL, pokazującego sposób układania warstwy. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu.

5.7. Zaróbki przybny

Wykonawca przed przysiępieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

Należy wykonać pełny zarób próbnny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Pobrana próbka MMA z zarobu próbnego w obecności Inżyniera zostaje dostarczona przez Inżyniera do Laboratorium Zawiadującego i tam zbadana, w celu potwierdzenia z zaprojektowaną receptą zachowując tolerancje podane w pkt 6.

5.8. Odcinek próbnny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbnny w celu:

- ✓ stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- ✓ określenia grubości warstwy mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- ✓ określenia potrzebnej ilości przebieg walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy. Odcinek próbnny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy wiążącej lub szcietalnej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.9. Wbudowanie i zagęszczenie warstwy szcietalnej i wiążącej z betonem asfaltowym

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wytworzona musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno-asfaltowej.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki z wyposażeniem w układ z automatyicznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelery zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki nie powinna być niższa od minimalnej temperatury podanej w pkt 5.3.

Zagęszczenie mieszanki powinno się odbywać zgodnie ze schematem przebieg walców ustalonym na odcinku próbnym. Pozostała temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż wg Aprobaty technicznej

Produkcja asfaltu

Zagęszczenie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

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

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, wiążąca poprzeczne, wynikające z działania drgańi roboczej, powinny być równo obcięte, postawione lepszysza i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo wiążąca podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla wiążąca poprzeczne.

Wiążąca w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Wiążąca powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORE D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-2:1.

W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-2:1. Należy stosować się do Wymagań Technicznych WT-2, pkt 7.4.1.5.

6.2. Badania przed przysiępieniem do robót

Przed przysiępieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypielnicza oraz kruszywa przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstość i zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tabeli 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej. Wyszczególnienie badań		Minimalna liczba badań na dziennej drodze roboczej
1	Doprowadzenie składników	dóbrz ciągiły
2	Skład i uzamiennienie mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości należy badać na próbkach pobranych w wytwórni	zgodnie z wymaganiem Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
3	Właściwości asfaltu	zgodnie z wymaganiem Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
4	Właściwości wypełniacza	zgodnie z wymaganiem Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
5	Właściwości kruszywa	zgodnie z wymaganiem Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dóbrz ciągiły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wzbudowania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	in
9	Skład i uzamiennienie mieszanki mineralno-asfaltowej i właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na budowie	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicach 12-16.

Uzamiennienie

Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań			
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8
mieszanki gruboziarniste	± 4	± 3,6	± 3,2	± 2,9
mieszanki drobnoziarniste	± 3	± 2,7	± 2,4	± 2,1

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań			
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8
AC gruboziarniste	± 5	± 4,4	± 3,9	± 3,4
AC drobnoziarniste	± 4	± 3,6	± 3,3	± 2,9

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań			
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8
AC W, AC S	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań			
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8
AC W, AC S	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, % (m/m)						
Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	-9 +5	+7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	± 5,0
Mieszanki drobnoziarniste	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	± 4,0

Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczonego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 17).

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczonego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań			
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8
Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40
Mieszanki drobnoziarniste	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,35

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimerasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w WT-2.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulat asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia TR&Bmix, podanej w dokumentacji projektowej, o więcej niż 8°C.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimerasfalem nawet sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Właściwości wypełniacza do warstwy podbudowy należy określić zgodnie z wymaganiami WT-1 Kruszywa 2008.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa do warstwy podbudowy należy określić zgodnie z wymaganiami WT-1 Kruszywa 2008.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zanurzonego w odczarze. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i niniejszymi STW/ORB.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dokładność pomiaru 2°C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i STW/ORB.

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 wzbudowania.

6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego podaje tablica 18.

Tablica 18. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchniowych z betonem asfaltowym

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planimetrią lub tań 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 ustalanie osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	w 3 miejscach przekroju poprzecznego (w osi i przy krawężnikach)
7	Głębokość warstwy	każdego wlotu i jezdni ronda co 25 m
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawęż. obramowanie warstwy	ocena ciągła
10	Wygląd warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
11	Zagęszczenie warstwy	iv.
12	Wolna przestrzeń w warstwie	iv.

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 krawężnikami lub opornikami 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

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy D należy stosować metodę z wykorzystaniem tały 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość przeswitu w połowie długości tały. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna przez wartość odchylenia równości (przeswitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między tałą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy D nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni drogi wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem tały 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu tały i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [31].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 19. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego [31]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylen równości poprzecznej [mm]
D	Pasy ruchu	≤ 9

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni drogi wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem tały 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu tały i klina, mierząc wysokość przeswitu w połowie długości tały. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [31].

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni drogi wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem tały 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu tały i klina, mierząc wysokość przeswitu w połowie długości tały. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [31].

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni drogi wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem tały 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu tały i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [31].

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 10 %.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.4.9. Krawęż. obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3-5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Warstwa powinna mieć jednolitą fakturę, bez miejsc przestawianych, powtarzających, 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 receptie laboratoryjnej.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmaru robót

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

7.2. Jednostka obmarowa

Jednostką obmarową jest [m²] wykonanej warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIOB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

8.2. Zasady doświadczenia w przyrządki wystawienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6 STWIOB. Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 6., to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę i jeżeli Wykonawca wyrazi pisemną zgodę, Zleceniodawca ma prawo dokonać potrąceń według wzorów i zapisów podanych w punkcie 9, WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany do usunięcia wad.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIOB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 9.

9.2. Cena jednostki obmarowej

- Cena 1 metra kwadratowego [m²] wykonanej warstwy z betonu asfaltowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - oznakowanie robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
 - zakup, dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki mineralno-bitumicznej na podstawie zatwierdzonych receptur,
 - koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
 - opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
 - wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
 - posmarowanie lepszaniem krawędzi urządzeń obcych,
 - oczyszczenie warstw,
 - skrośnięcie międzywarstwowe,
 - transport mieszanki na miejsce wbudowania.

- mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie warstw nawierzchni,
- obcięcie krawędzi i poszarbowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWIOKB,
- oczyszczenie i skroplenie podbudowy,
- dostarczenie, ustawienie, rozbiórka i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

1	WT-1 Kruszywa 2008	Wymagania Techniczne <i>Kruszywa do mieszanek mineralno- asfaltowych i powierzchniowych uwarstw na drogach publicznych</i>
2	WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008	Wymagania Techniczne <i>Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych</i>
3	WT-3 Emulsje asfaltowe 2009	Wymagania Techniczne <i>Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych</i>
4	PN-EN 12591:2009	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
5	PN-EN 13924 :2009	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
6	PN-EN 14023 :2009	Asfalty i lepizcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
7	PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych uwarstw stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
8	PN-EN 12697-1:2006	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepizcza rozpuszczalnego
9	PN-EN 12697-2:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
10	PN-EN 12697-5:2010	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
11	PN-EN 12697-6 :2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objęściowej metodą hydrometryczną
12	PN-EN 12697-8 :2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
13	PN-EN 12697-13 :2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
14	PN-EN 12697-20:2007	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
15	PN-EN 12697-22:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Kolenowanie
16	PN-EN 12697-23:2009	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
17	PN-EN 12697-24 :2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
18	PN-EN 12697-26 :2007	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztwność
19	PN-EN 12697-27 :2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
20	PN-EN 12697-29:2006	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczoną mieszanki mineralno-asfaltowej
21	PN-EN 12697-34 :2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 34: Badanie Marshalla
22	PN-EN 12697-36 :2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
23	PN-EN 13108-1 :2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
24	PN-EN 13108-2:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
25	PN-EN 13108-5 :2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka SMA
26	PN-EN 13108-20 :2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu

- 27 PN-EN 13108-21:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
- 28 PN-C-04024:1991 Kopa natłowa i przetwory natłowe. Pakowanie, znakowanie i transport
- 29 BN-68/8931-04:1968 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planigratem i lata.
- 10.2. Inne dokumenty**
- 30/ Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podanych i połączonych, IBDIM, 1997.
- 31/ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich urządzenie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

D-05.03.11. Recykling**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysieńcach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Usilenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno średniej grubości 5 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górną warstwą nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochylbę poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sferowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nim powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

a) na drogach zamieszkałych w obszarach niezabudowanych,

b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarki, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

4.2. Transport sferowanego materiału

Transport sferowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochylb zgodnych z Dokumentacją Projektową i STWIORB.

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nietagłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sferowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy usunąć ściepy materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- przy lokalnych naprawach polegających na sferowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania.

Krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być kłimowo ścięte.

Destrukt z frezowania przechodzi na własność Wykonawcy. Wszystkie koszty związane z jego wywozem z terenu budowy i utylizacją zgodnie z obowiązującymi przepisami leży w gestii Wykonawcy.

5.3. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstwy asfaltowych

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki, poprzeczne i niwelację drogi. Nawierzchnia powinna być sferowana na głębokość projektowaną z dokładnością ± 5 mm.

W trakcie wykonywania frezowania należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić geosiatki w istniejącej konstrukcji nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów
Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tabelcy 1.

Tabela 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno		
Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łań 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łań 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według STWIORB

6.2.2. Równość nawierzchni

Równość nawierzchni należy mierzyć łań 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1]. Nierówność powierzchni po frezowaniu nie powinny przekraczać 6mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne

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

6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 cm.

6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 mm.

7. OBMAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiarów robót**

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIOR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podane w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6, STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

W cenie jednostki obmiarowej należy uwzględnić wartość materiałów pochodzących z rozbiórki, które przechodzą na własność Wykonawcy.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- wywóz destruktu z frezowania z placu budowy,
- przeprowadzenie pomiarów wymagalnych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności niezbędne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. BN-68/893-1-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łaz.

10.2. Inne przepisy

2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628) z późniejszymi zmianami.

D-05.03.23. Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Miślenicach.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej czterokątnej o grubości 8 cm na podbudowie cementowo-piaskowej o grubości 3cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Betonowa kostka brukowa** - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezłożonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwierstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

1.4.2. **Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.3. **Szczelina dylatacyjna** - odstęp między dużymi fragmentami nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odszczelnienia temperatury, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Betonowa kostka brukowa

2.2.1. Wymagania ogólne

Kostkę betonową należy wykonać zgodnie z ustaleniami normy PN-EN 1338 [8].

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Główna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak: rysy lub odpryski. Nie powinna także mieć pęknięć, ubytków betonu, szwów, uszkodzeń krawędzi i naroży.

Należy stosować kostki jednowarstwowe wibropasowane.

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z potwierdzeniem 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 potowarnię z problemami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

W przypadku stosowania kostek barwionych, należy stosować kostki barwione w całej objętości, a nie tylko w warstwie przypowierzchniowej.

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

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 2 mm,
- na szerokości ± 2 mm,
- na grubości ± 3 mm.

Kolory kostek powinien odpowiadać Dokumentacji projektowej.

2.2.4. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 [2] w sposób przedstawiony w tabeli 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, uśatone w PN-EN 1338 [2] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z sołą oddziałującą w warunkach mrozu

Lp	Cecha	Załącznik normy	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zakładanych wymiarów kostki, grubości	C	Długość Szerokość Grubość <div> <div> ± 2 ± 3 </div> <div> ± 2 ± 3 </div> <div> ± 3 ± 4 </div> </div> Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i połamowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość <div> <div>1,5</div> <div>2,0</div> </div> <div> <div>1,0</div> <div>1,5</div> </div>
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Oporność na zamarzanie/rozmarzanie z udziałem soli odtadzających (wg klasy 3, zat. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m ² . Ponadto, wymagana jest oporność na 150 cykli zamarzania/stopień mrozoodporności F150 wg PN-B-06250 1988/
2.1 a	Nasiąkliwość	E	Klasa 2 <div> <div>(w badaniu wg PN-B-06250 nasiąkliwość nie większa niż 5,0%)</div> <div>< 6</div> </div>
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6$ MPa. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9$ MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupywania.
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Koski mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje nominalna konserwacja.
2.4	Oporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonywany na tarczy szorstkiej ściemnej, wg zat. H normy – badanie alternatywne ≤ 23 mm ≤ 20 000mm ³ /5000 mm ²
2.5	Oporność na poślizg/poślizgnięcie	I	Jeśli góna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca oporność. Jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości oporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zat. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia).
3	Aspekty wizualne	J	góna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarsztowych, ewentualne wykryty nie są uważane za istotne
3.1	Wygląd	J	koski z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury.
3.2	Tekstura	J	

3.3	Zabawienie (barwiona może być warstwa szcietalna lub cały element)	tekstura lub zabawienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę; ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabawienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
-----	--	--

W przypadku zastosowania kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z sołą oddziałującą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338 [2].

Koski kolorowe powinny być barwione substancjami opartymi na składnikach atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i siłach alkaliów (m.in. cementu, który przy wypaleniu spón zaprawę cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilizujących barwy w cementowej kostce, np. tlenku żelaza, tlenku chromu, tlenku tytanu, tlenku kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Należy pamiętać (wykryty w postaci biały plan) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i znikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

2.2.5. Składowanie kostek

Kosćkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3. Cement

Cement stosowany do zaprawy powinien być klasy nie niższej niż 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1 [6].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

2.4. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [4].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmięszaniem z kruszywami innymi klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

2.5. Woda

Należy stosować wodę pitną wodociągową. Woda ta nie wymaga badań.

Dopuszcza się użycie naturalnej wody powierzchniowej i ze źródeł podziemnych, jeżeli spełnia wymagania PN-EN 1008:2004 [3].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STW/ORB D-M-00 00 00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skóńczonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowywanych do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przyrządek, szlifarki z tarczą). Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (głytowe) z wykładnią elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem nawozy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STW/ORB D-M-00 00 00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonywania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Koski w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

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

Cement powinien być przewożony w wanachkach zgodnych z BN-88/6731-08 [7].

Zalęgły lub masy uszczelniające do szczelin dyfuzyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

5.3. Ochrona warstwy nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub STWIORB.

Ustawianie krawężników, obrzeży i ew. wykonanie ścieków przykrawężnikowych powinno być zgodne z wytycznymi zawartymi w odpowiednich STWIORB.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

5.4. Podsyłka

Do wykonania podsypki nawierzchni stosuje się podsypkę cementowo-piaskową 1:4 o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.2. niniejszej STWIORB oraz z PN-S-96026.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

wyrzynalności na ściskanie nie mniejszej niż $R_T = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypanywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naściśnięciu palcami podsypka rozsypanywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielenie podsypki powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi wałcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

5.5.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseni ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przekłada odpowiednie proporcje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wymiarów kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wykluczenia na podsypce piaskowej.

5.5.2. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostek.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przywrzuci brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układanka mogła przetranszować palety warstwy kształtek na miejsce ich ułożenia z wymagającą dokładnością. Koszta do układania mechanicznego nie może mieć dużej odległości wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na paletcie w odpowiedni wzór, bez dołożenia półówek i drewiatek, przy czym każda warstwa na paletcie musi być dobrze przesypana bardzo drobny piaskiem, by kostki nie przewracały od siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają tuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwać wysuwać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń. Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykonawcze w postaci tzw. półówek i drewiatek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek

o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przynaskarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć przewidywanym okolo półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wywrotzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, powizoryczne ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozjechać i usunąć wraz z podsypką.

5.5.3. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (pyłowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać wałka.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdluznym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.5.4. Spoiny i szczeliny dyfuzyjne

5.5.4.1. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostopadłościowych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrócony do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmnieszeniu go w spoiny na suchu lub, po obfitym polaniu wodą - wmnieszeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z pociętymi gumowymi.

5.6. Przedstawienie nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „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 STWIORB.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m² powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

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

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tabela 2.

Tabela 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg STWIORB D-04.01.01	
2	Sprawdzenie podbudowy	Wg STWIORB, norm. wytycznych, wymienionych w pkt 5.2	
3	Sprawdzenie podsypki (przy użyciu linijowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach Wg pktu 5.4, odchylki dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w gotowaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Grubości ±1 cm
4	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odczytanie: +1 cm, -2 cm

tętność w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [8] łań czterocentrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
tętność w przekroju poprzecznym (sprawdzona łań profilowa z poziomnicą i pomiarze przeswitu klinem cechowanym oraz przyziarnem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Przeswity między łań a powierzchnią do 8 mm
spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
szerekość nawierzchni (sprawdzona przyziarnem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerekości projektowanej do ± 5 cm
szerekość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogółędny i pomiar przyziarnem liniowym po wykuszaniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dzienniej działki roboczej	Wg pktu 5.5.4
sprawdzenie kolonu kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji inżyniera

6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tabeli 3.

Tabela 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękń, plan, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalnie przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, tętność podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerekość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerekość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.5.4

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru 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, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 daly wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

- Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
 - wykonanie podstyki pod nawierzchnią,
 - odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWIORB.

8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek
W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

- Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - oznakowanie robót,
 - przygotowanie podłoża,
 - koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
 - zakup materiałów, dostarczenie materiałów i sprzętu,
 - wykonanie podstyki,
 - ułożenie i ubicie kostek,
 - wypełnienie spoin,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
 - wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych, Piasek
2. PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
3. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu.
4. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu (+ poprawka AC:2004 do tej normy)
5. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
6. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
7. BN-88/673:1-08:1988 Cement. Transport i przechowywanie
8. PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
9. PN-EN 934-2:2009 Domieszk. do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszk. do betonu. Definicje i wymagania
10. PN-EN 480:1999 Domieszk. do betonu, zaprawy i zaczynu
11. BN-68/8931-04:1968 Drogi samochodowe. Pomiar tętności nawierzchni planografem i łań

D-06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**D-06.01.01. Umocnienie skarpi, rowów i ścieków****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwerozrywajnym umocnieniem powierzchniowym skarpi, przy budowie drogi – przedłużeniu ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysieńcach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarpi twardą warstwą humusu 10 cm,

- humusowanie z obsianiem przy grubości warstwy humusu 10 cm,
- ułożenie płyty ażurowych 60x40x10 cm typu „mała kratka” z otworami wypełnionymi ziemią urodzajną z nasianiami traw,
- ułożenie prefabrykatów typu "korytko muldowe" 50x50x15 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogłębne zgruntu, rowkowanie, namiestne ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogłębzeniem. Molowanie - proces umożliwiający dogłębzenie ziemi urodzajnej i wytworzenie brzoźd, przeprowadzany np. za pomocą walców o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

Hydroobsciw - proces obejmujący nanoszenie hydromechanicznie mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwerozrywających w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

1.4.2. Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieka.

1.4.3. Tymczasowa warstwa przeciwerozrywna - warstwa na powierzchni skarpi, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókny i geosyntetyków, dożalnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejścia jej funkcji przez okrywę roślinną.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definiacjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarpi, rowów i ścieków objętej niniejszą STWIORB są:

- ziemia urodzajna,
 - nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
 - kruszywo,
 - cement,
 - elementy prefabrykowane (betonowe płyty ażurowe o wym. 60x40x10 cm, prefabrykany typu "korytko muldowe" 50x50x15 cm).
- 2.3. Ziemia urodzajna (humus)**
- Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozostawiona kamieniom większym od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.
- W przypadkach wątpliwych tuzymier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:
- opływowy skład granulometryczny:
- | | |
|--------------------------------------|-----------|
| - frakcja (tłusta) ($d < 0,002$ mm) | 12 - 18%, |
|--------------------------------------|-----------|

- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaskowata (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,
- kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobny, gęstym ułożeniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [7] i PN-B-12074:1998 [4].

2.5. Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWIORB. Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania umocnienia dna ścieków lub terenowych, powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [9].

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-EN 206-1 [1] klasy C 25/30 (B30).

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-EN 206-1 [1] dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubitych beton, o fakturze żarnej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Włóknistość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości: ± 10 mm,
 - na wysokości i szerokości: ± 3 mm.
- Prefabrykany betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.6. Kruszywo

Zwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996 [2].

Pasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [3].

2.7. Cement

Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1 [6].

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [8].

2.8. Zapisywanie cementu

Przy wykonywaniu umocnień skarpi i rowów należy stosować zaprawę cementową zgodnie z wymaganiami PN-B-14501:1990 [5].

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przysługujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarki,
- cw. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- chwastownika - zgrzebla, walcówki,
- cw. sprzętu do podlewiania i podługania,
- systemy z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (iniejsze niedostępnych).

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

4.2. Transport materiałów**4.2.1. Transport humusu**

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi.

4.2.2. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

4.2.3. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzaniem.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 RG.

4.2.4. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6/73-1/08 [8].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi ułożonej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnoże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. Grubość pokrycia ziemią ułożoną powinna wynosić od 10 do 15 cm po molotowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi ułożonej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi ułożonej należy zagłębić (pobronować) i lekko zagęścić przez użycie ręcznej lub mechanicznej.

5.3. Umocnienie skarpy przez obsianie trawą i roślinami moliokowatymi

Proces umocnienia powierzchni skarpy i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin moliokowatych polega na wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi ułożonej przez:

- humusowanie (patrz pkt 5.2), lub
- wymieszanie gruntu skarpy z nantesowymi osadami ściłkowymi za pomocą osprzetu agrolupawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy, co najmniej 1%.
- obsianiu warstwy ziemi ułożonej kompozycjami nasion traw, roślin moliokowatych i bylin w ilości od 18 g/m² do 30 g/m², dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylecia skarpy).

W okresie posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

5.4. Układanie elementów prefabrykowanych

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s \geq 1,0$. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i poprzecznego zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB. Płyty żelazne należy układać na podłożu cementowo-piaskowej o grubości 5 cm zgodnie z dokumentacją projektową. Otworki płyty żelaznych należy wypełnić humusem i obsić trawą według pkt 5.3.

Prefabrykaty typu „korytko muldowe” należy układać na podłożu cementowo-piaskowej 3 cm oraz lawie z betonem C8/10 zgodnie z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWIORB, oraz na sprawdzeniu danych świadcząca wartości siewnej wystając mieszanki nasion traw.

Po wysiewu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zarosniętych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarosniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu i podsyptki zgodnego z pktm 5.4,
- równości górnej powierzchni prefabrykatów - dopuszczalny przeswift mierzony łata 2 m - 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (mierz kwadratowy) dla powierzchni skarpy i rowów umocnionych przez humusowanie z obsianiem,
- m² (mierz kwadratowy) dla ułożenia płyt żelaznych,
- m (mierz) dla ułożenia prefabrykatów typu „korytko muldowe”.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru 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, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² humusowania z obsianiem:

- roboty pomiarowe i przygotowanie,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie humusu wraz z zagęszczeniem,
- obsianie,
- uprządkowanie terenu,
- pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie badań i konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania 1m² umocnienia skarpy i rowów przez ułożenie płyt żelaznych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowanie,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i ułożenie elementów prefabrykowanych,
- pielęgnacja spoin,
- zapieczętowanie otworów humusem i obsianiem,
- uprządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania 1m ułożenia prefabrykatu typu „korytko muldowe” obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowanie,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie materiałów,
- wykonanie wykopu pod lawę,
- wykonanie lawy,
- wykonanie podsyptki,
- ułożenie ścieliska z wypełnieniem spoin,
- zasypanie zewnętrznej ścieliny prefabrykatu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-12074:1998 Urządzenia wodno-melioracyjne. Umocnianie i zadrtanie powierzchni bionówną.
5. PN-B-14501:1990 Wymagania i badania przy odbiorze
6. PN-EN-197-1 Zaprawy budowlane zwykłe
7. PN-R-65023:1999 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
8. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

8. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
9. BN-80/6775-03/01	Prefabrykany budowlane z betonu. Elementy nawierzchni drogi, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
10. PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu (+ poprawka AC:2004 do tej normy)
11. PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu
12. PN-EN 934-2	Domieszk do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszk do betonu. Definicje i wymagania
13. PN-EN 480:1999	Domieszk do betonu, zaprawy i zaczynu
14. PN-B 06250	Beton zwykły.

D-06.02.01. Przepusty pod zjazdami

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przepustów pod zjazdami, przy budowie drogi – przedłużeniu ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysieńcach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Usłalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustów z rur betonowych o średnicy 60 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami kopuśli drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

1.4.2. **Prefabrykat (element prefabrykowany)** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać przepust.

1.4.3. **Przepust prefabrykowany** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z elementów prefabrykowanych.

1.4.4. **Przepust żelbetowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z żelbetu.

1.4.5. **Pozostałe określenia podstawowe**

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów, objętych niniejszą STWIORB są:

- beton i jego składniki,
- materiały izolacyjne,
- żelbetowe elementy prefabrykowane,
- stal konstrukcyjna.

2.3. Beton i jego składniki

2.3.1. Wymagane właściwości betonu

Poszczególne elementy konstrukcji przepustu betonowego w zależności od warunków ich eksploatacji, należy wykonywać zgodnie z PN-S-10040:1999 [33], z betonu klasy co najmniej C24/30 wg PN-EN 206-1 [32] (B 30) - prefabrykaty, fundamenty.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [31] o własnościach odpowiadających marce wg PN-B-06712 [6] równej lub wyższej zastosowanej klasy betonu.

2.3.3. Składowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie jego składowania i poboru.

Poszczególne kruszywa należy składować oddzielnie, w zasiekach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pyzmi. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były dronione przed opadaniem za pomocą plandek lub zaszezeń.

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

2.4. Materiały izolacyjne

Do izolowania drogowych przepustów betonowych i powierzchni studni wlotowych sygnalizacji się bezpośrednio z gniuten należy stosować materiały wskazane w dokumentacji projektowej posiadające aprobatę techniczną oraz atest producenta.

- emulsja kationowa wg EniA-99, IBDIM [40].

- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620 [16],
 - wszelkie inne i nowe materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobaty techniczne - za zgodą Inżyniera.
- 2.5. Żelbetowe elementy prefabrykowane**
- Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych do przepustów i ścianek czołowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-10021 [1]. Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory, jako pozostałości po pęknięciach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm. Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień. Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrovnym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.
- 2.6. Stal konstrukcyjna**
- Stal konstrukcyjna zastosowana została w konstrukcji do wykonania kraty przykrywającej studnię przełotową. Stal konstrukcyjna powinna być zgodna z normą PN-91/H-93010 [36]. Przyjęta w dokumentacji projektowej klasa stali konstrukcyjnej profilej to S235.
- Po wykonaniu kraty stalowej należy zabezpieczyć przez ocynkowanie.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania przepustów

- Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
 - sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokokopieństwowych,
 - żurawi samochodowych,
 - betoniarz,
 - innego sprzętu do transportu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport kruszywa

Kamień i kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zniszczeniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgościeniem.

Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN-676747-14 [28].

4.2.2. Transport cementu

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08 [27].

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgościeniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

4.2.3. Transport stali konstrukcyjnej

Stal konstrukcyjną można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.2.4. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-S-10040:1999 [33].

Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wywozowaniu.

4.2.5. Transport żelbetowych elementów prefabrykowanych

Gotowe elementy prefabrykowane mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Elementy te należy przewozić ustawione w płonie na podkładach drewnianych.

4.2.6. Transport pozostałych materiałów

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podane w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie: odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem, regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu według dokumentacji projektowej lub STWIORB.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wykopy

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być zgodna z STWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Ścianki wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg STWIORB lub zaleceń Inżyniera. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznych nachyleń skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- stosowaniu ścianek szczelnych.

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku. Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w gruncie musi być zgodny z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera.

Po wykonaniu robót ścianki szczelne należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, ścianki szczelne można pozostawić w gruncie.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedokładna warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spłukiwania gruntu.

Odcyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

5.3.2. Zasypka przepustu

Jako materiał zasypki przepustu należy stosować żwir, pospółki i piaski co najmniej średnie.

Zasypkę nad przepustem należy układać jednocześnie z obu stron przepustu, warstwami jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczeniem.

Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować wg PN-S-02205 [25].

5.4. Ławy fundamentowe pod przęsłami

Ławy fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB. Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- a) różnice wymiarów ławy fundamentowej w planie:
 - ± 2 cm dla przepustów sklepionych,
 - ± 5 cm dla przepustów pozostałych,
- b) różnice rzędnych wierzchu ławy:
 - ± 0,5 cm dla przepustów sklepionych,
 - ± 2 cm dla przepustów pozostałych.

Różnice w niwelacji wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy, nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuscie.

5.5. Roboty betonowe

5.5.1. Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1.

Utrąbność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibraniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Utrąbność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez:

- kształt i wymiary elementów konstrukcji oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Konsystencja powinna być nie rzadsza od pływacznej. Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzanie doświadczalnie utrąbności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać 2 % w przypadku mieszowania domaszek napowietrzających i od 4,5 do 6,5 % w przypadku stosowania domaszek napowietrzających.

Recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniając zawilgościenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania.

Zmiana recepty roboczej musi być wykonana, gdy znajdzie co najmniej jeden z poniższych przypadków:

- zmiana rodzaju składników,
 - zmiana uzziarnienia kruszywa,
 - zmiana zawilgocenia wywołująca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m³ mieszanki betonowej przekraczającej ± 5 dem³.
- Mieszanki betonowe musi odpywać się wyłącznie w betoniarach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością ± 2 % dla cementu, wody, dodatków, ± 3 % dla kruszywa.

Objętość składników jednego zarobu betoniarów nie powinna być mniejsza niż 90 % i nie może być większa niż 100 % jej pojemności roboczej.

Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji założonej (wg recepty roboczej) więcej niż ± 20 % wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze 0^o C wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Inżynierem.

5.5.2. Betonowanie i pielęgnacja

Elementy przepustów z betonu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

a) pkt. 2.3. mniejszej STWIORB w zakresie wymagań dla nasiakliwości, mrozoodporności i odporności na działanie mrozu,

b) PN-S-10040:1999 [33] w zakresie, mieszania, dozowania, pielęgnacji i transportu,

c) PN-EN 206-1 [32] i PN-S-10040 [33] w zakresie składu betonu.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż + 5^o C. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż 5^o C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury + 20^o C w chwili jej układania i zabezpieczenia utwardzanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoodpornymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008 [34] lub PN-B-32250 [17].

Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.

Kożłoniowanie konstrukcji, jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

5.6. Montaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustów

Elementy prefabrykowane przepustu powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu zgodnie z dokumentacją projektową. Styki elementów powinny być wypełnione zaprawą cementową wg PN-B-14501 [14]. Zgodnie z rysunkiem „przekroje typowe” przepust należy wypełnić betonem B30 (C25/30) do wysokości 20 cm.

5.7. Izolacja przepustu

Przed ułożeniem Izolacji w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powierzchnie izolowane należy zagrubiać np. przez:

- dwukrotne smarowanie betonu emulsją kationową w przypadku powierzchni wilgotnych,
 - posmarowanie rozwozem asfaltowym w przypadku powierzchni suchych, lub innymi materiałami zaakceptowanymi przez Inżyniera.
- Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów izolacji po zaakceptowaniu przez Inżyniera. Elementy nie pokryte izolacją przed zasypaniem gruntem należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną na zimno.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych

Kontroli robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.2 i 5.3.

6.3. Kontrola robót betonowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-S-10040:1999 [33] zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstotliwość badania
1	Badania składników betonu 1.1. Badanie cementu - czasu wiązania - stałości objętości - obecności grudek 1.2. Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartość pyłów mineralnych - zawartość zanieczyszczeń obcych - wilgotności	PN-EN 197-1[15] PN-B-06714-15[9] PN-B-06714-16[10] PN-B-06714-13[8] PN-B-06714-12[7] PN-B-06714-18[11]	bepośrednio przed użyciem każdej dSTWIORBowej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii
2	1.3. Badanie wody 1.4. Badanie domieszek Badania mieszanki betonowej - urabialności - konsystencji - zawartości powietrza w mieszanke betonowej	Wg STWIORBpkt 2.3.6 Normy z serii PN-EN 480 [39]	przy rozpoczęciu robót przy proj.recepty i 2 razy na zmianie roboczą przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
3	Badania betonu 3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na probkach 3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji 3.3. Badanie nasiakliwości	PN-S-10040:1999[33] PN-EN 12504-4 [4] PN-EN 12504-2 [5] PN-S-10040:1999[33]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000m ³ betonu przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu
3.5	Badanie przepuszczalności wody	PN-S-10040:1999[33]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu

6.4. Kontrola wykonania ławy fundamentowej

Przy kontroli wykonania ławy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
- ustytuowanie ławy w planie,
- rzędne wysokościowe,
- grubość ławy,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

6.5. Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego (zgodnie z wymaganiami punktu 2.5),
- wytrzymałości betonu na ściskanie (zgodnie z wymaganiami tablicy 1),

6.7. Kontrola połączenia prefabrykatów

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu potwierdzenia zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową oraz ustaleniami punktu 5.6.

6.8. Kontrola izolacji ścian przepustów

Izolacja ścian przepustów powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z wymaganiami punktu 5.7.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) przy kompletnym wykonaniu przepustu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru 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, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zaniżających i ulegających zakreśleniu

Odbiorowi robót zaniżających i ulegających zakreśleniu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ław fundamentowych,
- wykonanie izolacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena i m kompletnego przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowanie,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezależnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- wykonanie podpory z kruszywa,
- wykonanie ław fundamentów i ich pielęgnację,
- montaż konstrukcji przepustu,
- wykonanie ścianek czepowych,
- wykonanie izolacji przepustu,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,
- porządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-10021 Prefabrykany budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetonowe. Wymagania techniczne
4. PN-EN 12504-4 Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
5. PN-EN 12504-2 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie niestępcze. Znaczanie liczby odbicia
6. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
7. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
8. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
9. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
10. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
11. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
12. PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
13. PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
14. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
15. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów

16. PN-B24620

PN-B-32250

PN-D-95017

PN-D-96000

PN-D-96002

PN-M-82010

PN-M-82121

PN-M-82503

PN-M-82505

PN-S-02205

BN-87/5028-12

BN-88/6731-08

BN-67/6747-14

BN-69/7122-11

BN-73/9081-02

PN-EN 12620:2004

PN EN 206 - 1

PN-S-10040-1999

PN-EN 1008:2004

PN-B-03264:2002

PN-91/H-93010

PN-H-74051-02

PN-H-93215

PN-EN 480:1999

10.2. Inne dokumenty

40. Warunki techniczne:
powszechnego użytku.
Lepki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
Surowiec drzewny. Drewno tarczowe iglaste
Tarcia iglasta ogólnego przeznaczenia
Tarcia liściasta ogólnego przeznaczenia
Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
Śruby ze łbem kwadratowym
Wkręty do drewna ze łbem sześciokątnym
Wkręty do drewna ze łbem kulistym
Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
Cement. Transport i przechowywanie
Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu
Pyły pilśniowe z drewna
Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego.
Wymagania i badania
Kruszywa do betonu (+ poprawka AC:2004 do tej normy)
Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
(+ zmienna A2:2006, poprawka APl:2004)
Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetonowe i sprężone. Wymagania i badania.
Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu.
Konstrukcje betonowe, żelbetonowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie.
Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
Domieszki do betonu, zaprawy i zaczyny
- Drogowe. kationowe emulsje asfaltowe. Enna-99. IBDIM - 1999 r.(zeszyt nr 60).

D-06.03.01. Ścinanie i uzupełnianie poboczy**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uzupełnianiem poboczy, przy budowie drogi - przedłużeniu ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Myskowiach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Usłania zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni zjazdów o średniej grubości 20 cm z wysiewki kamiennej.

1.4. Określenia podziałowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Nawierzchnie poboczy i zjazdów należy wykonać z wysiewki kamiennej o uziarnieniu jak w tabelcy 1.

Materiał ten powinien mieć odpowiednio zróżnicowane frakcje, wskaźnik rozmiarowości powinien spełniać warunek wyrażony wzorem:

$$l = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

Tabela 1. Ramowy skład uziarnienia wysiewki do nawierzchni zjazdów

Lp.	Właściwość	Wymagania
1	Zawartość frakcji żwirowej (powyżej # 2 mm) %	od 0 do 10
2	Zawartość frakcji piaskowej (od 0,05 do 2,00 mm) %	od 70 do 85
3	Zawartość frakcji pyłowej (od 0,002 do 0,05 mm) %	od 12 do 23
4	Zawartość frakcji ilowej (poniżej 0,002 mm) %	od 3 do 7

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Sprzęt do uzupełniania poboczy

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej STWIORB powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek z transportem,
- równiarek do profilowania,
- ładowarek czołowych,
- walców,
- płytowych zagęszczarek wibracyjnych,
- przewożonych zbiorników na wodę.

4. TRANSPORT**4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej STWIORB, można korzystać z dowolnych środków transportowych przeznaczonych do przewożenia gruntu.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

5.2. Wykonanie nawierzchni zjazdów

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwach o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki.

Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczanie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpoczynać się od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostrońnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] i BN-77/8931-12 [6].

Wilgotność mieszanki kruszywa w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera, a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2% - zwiększyć określoną ilość wody. Wilgotność można badać dowolną metodą (zaleca się piknometr pobowy lub powietrzny).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi badania gruntów proponowanych do uzupełnienia poboczy oraz opisywanie optymalny skład mieszanki.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie prowadzenia robót podano w tabelcy 2.

Tabela 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1	Uziarnienie mieszanki uzupełniającej	Minimalna liczba badań na tereniej dzialec roboczej
2	Wilgotność optymalna mieszanki uzupełniającej	2 próbki
3	Wilgotność optymalna gruntu w ściepym poboczu	2 próbki
4	Wskaźnik zagęszczenia na ścinanych lub uzupełnianych poboczach	2 razy na 1 km

6.4. Pomiar cech geometrycznych nawierzchni zjazdów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tabelcy 3.

Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów uzupełnianych zjazdów

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m
2	Równość podłużna	co 50 m
3	Równość poprzeczna	co 50 m

6.4.1. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 1\%$.

6.4.2. Równość

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć jarą 4-metrową wg BN-68/8931-04 [2]. Maksymalny przeswift pod jarą nie może przekraczać 15 mm.

6.4.3. Nośność nawierzchni z wysiewek

Należy określić nośność nawierzchni na podstawie pomiaru wrotnego modułu okształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998. Wykonana nawierzchnia powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności:

1. $E_2 \geq 120 \text{ MPa}$
2. $\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$.

7. OBMIAŁ ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru 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 wyznaczeniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6, STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni zjazdów obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowanie,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiału,
- rozłożenie materiału,
- zagęszczenie materiału,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

- | | |
|------------------|---|
| 1. PN-B-04481 | Gruntów budowlanych. Badania laboratoryjne |
| 2. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 3. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
- 10.2. Inne materiały**
4. Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogiowe roboty ziemne.

D-08.00.00. ELEMENTY ULIC**D-08.01.01. Krawężniki betonowe****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB), są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników betonowych, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysłowicach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych 20x30 na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm po zagęszczeniu oraz ławie betonowej z betonem C25/30 wg PN-EN 206-1 [10] oraz krawężników betonowych 15x25 na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm po zagęszczeniu oraz ławie betonowej z betonem C12/15 wg PN-EN 206-1 [10].

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

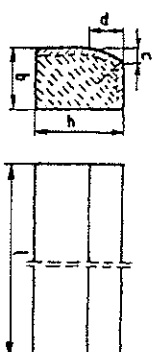
2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

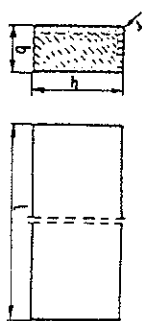
- krawężniki betonowe,
 - piasek na podsypkę i do zapraw,
 - cement do podsypki i zapraw,
 - woda,
 - materiały do wykonania ławy pod krawężniki.
- 2.3. Krawężniki betonowe – wymagania techniczne**
- Należy stosować krawężniki jednokształtowe.
- 2.3.1. Kształt i wymiary**
- Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

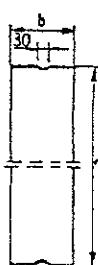
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
	l	b	h	c	d	r
a	100	20	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
b	100	15	25	-	-	1,0

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 [13] w sposób przedstawiony w tabeli 2.

Tablica 2. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [13] do stosowania w warunkach kontaktu z solą odłóżkową w warunkach mrozu

LP	Cecha	Zakres	Wymagania
1	Wartości dopuszczalnych odchylek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, > 3 mm, ≤ 10 mm
1.1	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm
1.2		C	
2		Właściwości fizyczne i mechaniczne	
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odłóżkowych	D	Ubytek masy po badaniu, wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m ² Ponadto, wymagana jest odporność na 150 cykli zamrażania (stopień mrozoodporności F150 wg PN-B-06250:1988)
2.1	Nasiąkliwość	E	Klasa 2 (w badaniu wg PN-B-06250 nasiąkliwość nie większa niż 5,0%)
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa wytrzymałości, MPa Każdy pojedynczy wynik, MPa

		2	5,0	4,0
2.3	Trałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji	
2.4	Odporność na ścieranie	G i H	Klasa odporności na ścieranie wg zali badań podstawowe	
2.5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	Jeśli góra powierzchni krawężnika nie była szlifowana i/lub polewana – zadawalająca odporność, jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadawać-ować minimalną jej wartość pomiarową wg zali I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia).	
3			Aspekty wizualne	
3.1	Wygląd	J	powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwukierunkowych	
3.2	Tekstura	J	krawężnik z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zaświadczonymi przez odbiorcę, różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunkach trawienia, nie są uważane za istotne	
3.3	Zabarwienie	J	barwiona może być warstwa ścierna lub cały element, zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zaświadczonymi przez odbiorcę, różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne	

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tabeli 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontak z solą odłóżkową), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340 [13].

2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

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

2.3.3. Składowanie

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

Krawężnik betonowy 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. Materiały na podstypki i do zapraw

Piasek na podstypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [11], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139 [3].

Cement na podstypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1 [6].

Wód powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [12].

2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy C25/30 i C12/15 wg PN-EN 206-1 [10], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom ww. normy.

2.6. Masa zalawowa

Masa zalawowa, do wypełnienia szczelin dyfuzyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-24005 [8] lub aprobaty technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betonarek do wywarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypek cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „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 uszkodzeniem w czasie transportu, a górną warstwę nie powinna wystawać poza ścieżkę środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88-673-108 [7].

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 zalawową 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 STWIORB D-M-00.00.00 „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.

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

5.3. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-80/8845-02 [9].

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoitych 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 wyłożony warstwą. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wytycznymi PN-B-06251 [2], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dyfuzyjne wypełnione bitumiczną masą zalawową. Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalawową. Przed zalaniem należy podgrzać masę zalawową do temperatury 150 - 170° C.

5.4. Ustawienie krawężników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdnii) powinno być zgodne z ustalaniem dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirtem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podspocy z cementowo-piaskowej o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

5.4.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirtem, 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 zmoczyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podspocy cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalawową nad szczelną dyfuzyjną ławę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „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 ustawiania krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i polichowanie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wytycznymi tabelicy 3. Pomiaru długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą pryzmatu stalowego lub szwamiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [5].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu szwamiarki oraz pryzmatu stalowego lub taśmy zgodnej z wytycznymi tabelicy 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 ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

Zgodność profilu podłożonego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłożu górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niwelacją. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.

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.

Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, tryzmitrowej ławy.

Prześwity pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną ławą nie może przekraczać 1 cm.

Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelacji górnej płaszczyzny krawężnika od niwelacji projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym przewit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną latą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, 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 podpłytki.

8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie koryta pod ławę,
- cw. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podpłytki,
- ustawienie krawężników na podstypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- zalanie spoin i szczelin dyfuzyjnych masą zalewową,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
2. PN-B-06251:1963 Roboty betonowe i żelbetowe
3. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zapraw
4. PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
5. PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
6. PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
7. BN-88/6731-08:1988 Cement. Transport i przechowywanie
8. PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa
9. BN-80/8645-02:1980 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

10. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
11. PN-EN 12620:2003 Kruszywo do betonu
12. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena

przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu.

13. PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

10.2. Inne dokumenty

14. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transport - Warszawa, 1979 i 1982 r.

D-08.02.02. Chodnik z brukowej kostki betonowej**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB), są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodników z kostki betonowej, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Mysłowicach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

STWIORB obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem konstrukcji chodnika z kostki brukowej betonowej o grubości 8 cm ułożonego na podłożu cementowo-piaskowej grubości 3 cm po zagęszczeniu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wywarzana 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 z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania**2.2.1. Wymagania ogólne**

Kostkę betonową należy wykonać zgodnie z ustaleniami normy PN-EN 1338 [2].

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Główna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad takich jak rysy lub odpływy. Nie powinna także mieć pęknięć, ubytków betonu, szeregów, uszkodzeń krawędzi i naroży.

Należy stosować kostki jednowarstwowe wibroprasowane.

Jżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchniową specjalnej tekstury, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeżeli 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.

W przypadku stosowania kostek barwionych, należy stosować kostki barwione w całej objętości, a nie tylko w warstwie przypowierzchniowej.

Jeżeli 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.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 2 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 3 mm.

Kolory kostek powinny odpowiadać Dokumentacji projektowej.

2.2.4. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp określa PN-EN 1338 [2] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [2] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odśnieżającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary	C	Długość	Szerokość	Grubość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości	C	± 2 ± 3	± 2 ± 3	± 3 ± 4	pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i połałowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość			
	300 mm 400 mm		1,5 2,0	1,0 1,5		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m ²			
2.1	Odporność na zamarzanie/rozmarzanie z udziałem soli odśnieżających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ponadto, wymagana jest odporność na 150 cykli zamarzania /stopień mrozoodporności F150 wg PN-B-06250 1988/			
2.1a	Nasiąkliwość	E	Klasa 2	Nasiąkliwość, % masy < 6 (w badaniu wg PN-B-06250 nasiąkliwość nie większa niż 5,0%)		
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozciąganiu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6$ MPa. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9$ MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozciągania			
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadeklarowaną trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja			
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Ponieważ wykonany na tarczy szorstkiej ściertej, wg zał. H normy - badanie podstawowe			
			≤ 23 mm	Bóliniego, badanie alternatywne $\leq 20\ 000\text{mm}^3/5000\text{ mm}^2$		
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	Jeśli główna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polewana - zadawająca odporność, jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie - należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)			
3	Aspekty wizualne	J	główna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, ewentualne wykwity nie są uważane za istotne			
3.1	Wygląd	J	kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze ..			
3.2	Tekstura	J				

3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierniska lub cały element)	producent powinien opisać rodzaj tekstu, koloru lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę; ewentualne różnice w jednolitości tekstu lub zabarwienia, spowodowane niestandardnymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
-----	---	---

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tabeli 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie przeznaczonych na kontakty z solą odładową), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338 [2].

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypieczeniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenku żelaza, tlenku chromu, tlenku tytanu, tlenku kobalto-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Należy włączyć (wykminy w postaci biały, plan) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

2.2.5. Składowanie kostek
Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wytworzone i odwodnione.

2.3. Cement

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1 [1]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [3].

2.4. Krawężnik

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139 [7].

2.5. Woda

Należy stosować wodę pitną wodociągową. Woda ta nie wymaga badań. Dopuszcza się użycie naturalnej wody powierzchniowej i ze źródeł podziemnych, jeżeli spełnia wymagania PN-EN 1008:2004 [6].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania chodnika i wysp z kostki brukowej

Roboty związane z układaniem chodnika i wysp z kostki brukowych należy wykonać 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.

Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibrowane płytki z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do rozkładania podsypek należy używać równarok.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transportu betonowych kostek brukowych

Kostki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Kostki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu (zapakowane w folię i sprężone taśmą stalową).

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów, stosowanych do wykonania chodnika, podano w STWIORB D-08.01.01 „Krawężnik betonowy” pkt 4.3, oraz D-08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe” pkt 4.2.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podbudowa

Wykonanie podbudowy dla chodnika powinno odpowiadać wymaganiom STWIORB D-04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

5.3. Podsyпка

Do wykonania podsypek chodnika stosuje się podsypkę cementowo-piaskową 1:4 o grubości 3 cm po zagęszczeniu. Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej STWIORB oraz z PN-S-96026.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35.

wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.

W praktyce, wilgotność układanej podsypek powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypek w dłoni podsyпка nie rozpylała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsyпка rozpylała się. Rozścielenie podsypek cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielenie podsypek powinna być wyprofilowana i zagęszczana w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

5.4. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kostkę układa się na podsypkę piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej krawędzi chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsyпка 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 chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibrowatory 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 poprzedzonym kształtem.

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

Po ułożeniu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

5.5. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania chodników i wysp powinny być stosowane krawężniki zgodne z warunkami określonymi w STWIORB D-08.01.01, oraz obrzeża zgodne z warunkami określonymi w STWIORB D-08.03.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy chodnika i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzanie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi STWIORB. Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla głębokości koryta:

- o szerokości do 3 m: $\pm 1 \text{ cm}$,
- o szerokości powyżej 3 m: $\pm 2 \text{ cm}$.

6.3.2. Sprawdzanie podsypek

Sprawdzenie podsypek w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt 5.3 niniejszej STWIORB. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypek nie mogą przekraczać $\pm 1 \text{ cm}$.

6.3.3. Sprawdzanie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika i wysp z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami pkt 5.4 niniejszej STWIORB:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin.

– sprawdzenie, czy przyjęty deseni (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika
Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łąną co najmniej raz na każde 150 do 300 m² ułożonego chodnika i w miejscach wąpłiwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m chodnika i wysp. Dopuszczalny przeswīt pod łąną nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelacji chodnika w punktach zakładania niwelacji, nie mogą przekraczać ± 3 cm.

6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicią, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² chodnika i w miejscach wąpłiwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

6.4.4. Sprawdzenie równoległości spoin

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wrzduż spoin i przymiar z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi ± 1 cm.

6.4.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin

Sprawdzenie szerokości spoin należy przeprowadzać przez usunięcie spoin na długości około 10 cm w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m² chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostki obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z kostek brukowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru 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, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² chodnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie materiałów,
- rozściełanie podsypki wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie kostek,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- pielęgnację przez posypywanie piaskiem i polewanie wodą,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności niezbędne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań

3. BN-88/6731-08:1988 Cement. Transport i przechowywanie
4. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
5. PN-EN 12620:2003 Kruśnica do betonu.
6. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej procesów produkcji betonu.
7. PN-EN 13139: 2003 Kruśnica do zapraw

D-08.03.01. Betonowe obrzeża chodnikowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodnikowych obrzeży betonowych, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Miścisławicach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

STWIORB obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odborem betonowych obrzeży o wymiarach 30x8cm na podłożu cementowo-piaskowej 3cm po zagęszczeniu, posadowione na twardzie betonowej z betonu C8/10 wg PN-EN 206-1 [7].

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronne lub dwustronne ciągi komunikacyjne od terenów nieprzeznaczonych dla komunikacji.

1.4.2. **Ława** - warstwa nośna służąca do umocnienia obrzeża oraz przenosząca obciążenie obrzeża na grunt.

1.4.3. **Pozostałe określenia podstawowe** - zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

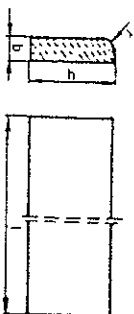
2.2. Obrzeża betonowe

2.2.1. Typ obrzeży betonowych

Zastosowanie mają obrzeża betonowe wg PN-EN 1340 [6] o wymiarach 8 x 30 cm długości 75 wykonane z betonu klasy C25/30.

2.2.2. Wymiarowanie obrzeży

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabeli 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tabela 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	l	b	h	f
Ow	75	8	30	3

2.2.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

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

2.2.4. Składowanie

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

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

2.2.5. Kontrola

Do każdej partii obrzeży wprowadzonej przez Wykonawcę dołączona powinna być deklaracja zgodności - Atest producenta w zakresie zgodności z normą, a jeżeli nie jest produkowane w oparciu o normę, to w zakresie zgodności z Atestem Technicznym, potwierdzającą jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Przy odbiorze partii obrzeży na budowie, Wykonawca powinien przeprowadzić badania w zakresie wyglądu zewnętrznego.

2.3. Podpływa

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [8], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139 [11].

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1 [5].

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo - piaskowej, powinna być odtleniana "1" i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [9].

2.4. Ławy

Do wykonania ław pod obrzeża należy stosować beton klasy C8/10 wg PN-EN 206-1 [7], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom w w normy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do układania obrzeży

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnych sprzętów pomocniczych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 0,7R.

Obrzeża układane należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Wykonanie koryta

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

5.3. Ławy

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-63/B-06251 [2] przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dyfuzyjne wypełnione bitumiczną masą zalewną odpowiadającą PN-B-24005 [10].

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewną. Przed zalaniem należy podgrzać masę zalewną do temperatury 150 - 170°C.

5.4. Układanie obrzeży

5.4.1. Podpływa obrzeża

Obrzeża układane należy na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości warstwy 3 cm po zagęszczeniu.

5.4.2. Niewietnia obrzeża

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

5.4.3. Tylna ściana obrzeża

Tylna ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana piaskiem, zwierzem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić.

5.4.4. Spoiny

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i zostać wypełnione zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:4. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

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

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie ogólnego elementu przez pomiar i porównanie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą pryzmatu stalowego lub suwniarki 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 suwniarki oraz pryzmatu 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 zmierzenie 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. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić dołączną kontrolę wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5 STWIORB - Wykonanie robót oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót.

Częstość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

6.3.1. Kontrola ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową,
- profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niwelacją. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 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 ławy $\pm 10\%$ szerokości projektowanej
- c) zgodność wymiarów szerokości górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową. Tolerancja wymiarów szerokości górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową wynosi $\pm 20\%$ szerokości projektowanej.
- d) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy trzymetrowej ławy brukarskiej. Prześwił pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną tałą nie może przekraczać 1 cm.

e) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na 100 m wykonanej ławy.

6.4. Dopuszczalne odchylenia

6.4.1. Sprawdzenie podsypek

Sprawdzenie podsypek w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt. 5 niniejszej STWIORB. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypek nie mogą przekraczać ± 1 cm.

6.4.2. Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego

Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży i bezpieczników nie mogą przekraczać ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża.

6.4.3. Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża.

6.4.4. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin, sprawdzane co 10 m, powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

7. OBIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiar wykonanych obrzeży betonowych powinien być dokonany w metrach [m]

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.2. Odbiór robót

Odbiór obrzeży betonowych jest przeprowadzany na zasadzie odbioru częściowego i końcowego. Odbiór robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiający wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu.

8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6 STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

- Cena jednostkowa ustalenia 1 m obrzeża betonowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie materiałów,
- wykopanie koryta,
- wykonanie ławy,
- rozścielenie i ubicie podsypek,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie wewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w STWIORB,
- wszystkie inne czynności niezbędne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- PN-B-10021:1980 Prefabrykany budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- PN-EN-197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 12620:2003 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody otrzymanej procesów produkcji betonu.
- PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalawowa
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
- BN-88/6731-08: Cement. Transport i przechowywanie

D-10.00.00 INNE Roboty

10.09.01.00. Rury ochronne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (STWIORB)

Przedmiot niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem kabli rurami ochronnymi, przy budowie drogi – przedłużenia ul. Solidarności na os. 1000-lecia w Miślenicach.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem kabli sieci podziemnych rurami ochronnymi zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Zakres robót objętych STWIORB

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definiowanymi podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 1.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Materiały do zabezpieczenia elektrycznych

- rury ochronne,
- taśmy osłagawcze,
- grunt na obsypki i zasypkę.

2.3. Rury ochronne

Rury ochronne z tworzyw sztucznych powinny posiadać aprobatę techniczną. Parametry rur ochronnych zostały określone w dokumentacji projektowej.

2.3.1. Składowanie rur ochronnych

Rury ochronne powinny być składowane na płaskim podłożu, do wysokości max. 3,5 m. Mogą być składowane na przestrzeniach otwartych przez okres max. 3 miesięcy od daty produkcji bez żadnych zabezpieczeń dodatkowych. Składowanie w okresie dłuższym niż 3 miesiące wymaga zabezpieczenia wyrobów przed wpływem promieniowania ultrafioletowego.

2.4. Taśmy osłagawcze

Kolor, szerokość oraz nadruk na taśmie powinien odpowiadać wymaganiom podanym przez Producenta w Katalogu Technicznym.

2.5. Grunt na zasypkę

Grunt na zasypkę powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w STWIORB D-02.00.00 oraz nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150 mm.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do robót pomiarowych

Wykonawca przysługujący do wykonania zabezpieczenia kabli elektrycznych rurami ochronnymi powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szpadli,
- koparek,
- środków transporta materiałów,
- sprzętu pomocniczego do montażu,
- sprzętu do zagęszczania, ubijania ręczno i mechanicznie, zagęszczarki płytowe,

- lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Wymagania dla transportu

Rury mogą być transportowane przy użyciu dowolnych środków transportu, zapewniających stabilne ułożenie i możliwość przemieszczania opakowań zbiorczych przy pomocy pasów ściągających, celem uniknięcia ich przesuwania się.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz niniejszym STWIORB.

5.2. Wykop

Sposób wykonywania robót ziemnych powinien być dostosowany do głębokości usytuowania kabli elektrycznych, technicznych, sieci gazowej i wodociągowej, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu.

5.3. Podwładza

Głębokość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm a w gruntach skalistych powinna wynosić 15 cm.

5.4. Układanie rur ochronnych

Bezpośrednio przed montażem rur wykonanych z polietyleni należy je chronić przed nadmiernym nagrzaniem promieniami słonecznymi. Rury ochronne należy układać zgodnie z zaleceniami Producenta. Rury należy układać ze spadkiem, co najmniej 0,1%.

5.5. Obsypka boczną

Odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu powinna wynosić, co najmniej 10 cm natomiast wysokość obsypki powinna być nie mniejsza niż 10 cm i nie większa niż zewnętrzna średnica rury osłonowej.

5.6. Obsypka wierzchnia

Głębokość obsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm. W przypadku układania rur ochronnych dwudzielnych zagęszczenie obsypki nie powinno być mniejsze niż 85% wg znośy fiksowanej próby Proctora.

5.7. Taśmy osłagawcze

Podczas zasypywania, w połowie posadowienia, należy użyć odcinki taśmy osłagawczej.

5.8. Zasypka

Odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią gruntu przypadku rur ochronnych układanych pod drogą ≥ 70 cm. Wypełnienie do poziomu gruntu (zasypka) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym on powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać ciągłą kontrolę poprawności wykonywanych robót, zgodnie z wymaganiami pktu 5.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z zabezpieczeniem kabli sieci podziemnych rurami ochronnymi jest m [metr].

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

9. PODSTAWA PIATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw piatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw piatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena i metra [m] wykonanych robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wykopu,
- ułożenie rur ochronnych wraz z wykonaniem i zagęszczeniem podsypki, obsypki bocznej i wierzchniej oraz zasypki,
- ułożenie taśmy ostrzegawczej,
- uprządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 50086-2-4 Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.

PN-EN 50086-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.

10.2. Inne dokumenty

Informacje techniczne Producenta.