

# D-05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

## 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)  
Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach remontu drogi gminnej nr przez wieś Grądy Wielkie odcinek A-B od km 0+000,00 do km 0+456,43; odcinek C-B-D od km 0+000,00 do km 0+514,00 na terenie gminy Jedwabne.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:  
- warstwy ścieralnej z mieszanek typu AC 11 S 50/70 dla KR2 o grubości warstwy 4 cm.  
W ramach niniejszej SST należy wykonać stosownie do dokumentacji technicznej wszystkie roboty ujęte w przedmiarze robót.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Beton asfaltowy* - mieszanina mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.  
1.4.2. *Nawierzchnia* - jest to konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłożu obciążeń od ruchu pojazdów.  
1.4.3. *Warstwa technologiczna* - jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.  
1.4.4. *Warstwa* - jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.  
1.4.5. *Warstwa ścieralna* - jest to górną warstwą nawierzchni będącą w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.  
1.4.6. *Warstwa wiążąca* - jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.  
Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.  
Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Kruszywo

Do wytworzenia mieszanki na warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, należy stosować kruszywa mineralne granitowe /do warstwy wiążącej/ i kruszywa mineralne ze skał bazaltowych /do warstwy ścieralnej/ zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2014”.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:		
	KR1-R2	KR3-KR4	KR5-KR6
Wymagania w zależności od kategorii ruchu			
	$G_0 85/20$ a)	$G_0 85/20$ a)	$G_0 85/20$ a)

Tolerancja uzziarnienia; odchylenia nie większe niż według			G <sub>20/15</sub>	G <sub>25/15</sub>	G <sub>25/15</sub>
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:			f <sub>2</sub>		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:			F <sub>125</sub> lub S <sub>125</sub>	F <sub>120</sub> lub S <sub>120</sub>	F <sub>120</sub> lub S <sub>120</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekręzonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:			C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>95/1</sub>	C <sub>95/1</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:			LA30	LA30	LA25
Odporność na polewanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:			PSV Deklarowane	PSV Deklarowane (nie mniej niż 48)	PSV50
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9			deklarowana przez producenta		
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3			deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9			W <sub>A</sub> 24 Deklarowana		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:			F <sup>NaCl</sup>		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:			SBLA		
Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3			deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:			mLPc 0,1		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego			wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego			wymagana odporność		
Staćność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:			V <sub>3,5</sub>		
a) D/d < 4					

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa lamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D < 8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa			Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:			G <sub>a</sub> 85 lub G <sub>r</sub> 85		G <sub>r</sub> 85
			Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:			GT <sub>CNR</sub>	GT <sub>C20</sub>	GT <sub>C20</sub>
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:			T <sub>6</sub>			MB <sub>10</sub>		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:			E <sub>cs</sub> Deklarowana			E <sub>cs</sub> 30	E <sub>cs</sub> 30	E <sub>cs</sub> 30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9			deklarowana przez producenta			WA <sub>24</sub> Deklarowana		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9			mLP <sub>C0,1</sub>					
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:			mLP <sub>C0,1</sub>					

Grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli. Badanie zgorzeli przeprowadza się metodą gotowania zgodnie z metodą określoną w normie PN-EN 1367-03. Do badania zgorzeli można stosować inne metody, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

2.3. Asfalt drogowy

2.3.1. Rodzaje lepiszczy i zakres ich stosowania

Niniejsza SST uwzględnia tylko lepiszcza aktualnie produkowane i dostępne w kraju. Do mieszanek mineralno-asfaltowych objętych niniejszą SST należy stosować asfalt drogowy 50/70, spełniający wymagania podane w według normy PN-EN-12591 oraz poliimeroasfalt P<sub>MB</sub> 45/80-55.

Temperatury technologiczne dotyczące wytwarzania i układania mieszanek mineralno-asfaltowej (w tym temperatury minimalna i maksymalna dla asfaltu), oraz temperatury zagęszczania próbek wg. metody Marshalla muszą być podane przez Producenta asfaltu. Wykaz tych temperatur zostanie zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru i stanowić będzie integralną część niniejszej SST.

2.4. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczających na gorąco należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2014”. W tablicy nr 3 podano wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego.

Wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych powinny posiadać certyfikat zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym „Wymagania Ogólne”.  
 Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w SST D-M-00.00.00.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

## 3. SPRZĘT

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.  
 Do obowiązków Wykonawcy należy także zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanek, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dzienniej działalności robotniczej.  
 Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypelnacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014, wydaną przez dostawcę.

## 2.6. Dostawy materiałów

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dobrane do zastosowanego kruszywa mineralnego i asfaltu. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11 metoda C, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%. Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają odpowiedni dokument dopuszczający do stosowania w budownictwie drogowym, wydany przez Instytut Badawczy Drog i Mostów lub inną notyfikowaną jednostkę. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych powinna być wyposażona w automatyczny system dozowania środka adhezyjnego

## 2.5. Środek adhezyjny

Zawartość węgla wapnia  $\text{CaCO}_3$  w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypelnacza powinna być nie mniejsza niż 70%.

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		KR1-KR2 KR3-KR4 KR5-KR6
	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:		
	MB <sub>f10</sub>		
	1% (m/m)		
	deklarowana przez producenta		
	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:		
	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:		
	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:		
	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 kategoria nie niższa niż:		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:			
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:			
BN Deklarowana			
K <sub>a</sub> Deklarowana			

Tablica 3. Wymagane właściwości wypelnacza do warstwy wiążącej i szceralnej z betonu asfaltowego

możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję i dostawę MMA na budowę.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwalniające.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwo dopuszczenia wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

Walec stalowy gładki z wibracją, średnie i ciężkie. Walec ogumione ciężkie.

Systema na wodę.

Sprzet drobny pomocniczy.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 4.2. Transport materiałów

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami, zawartymi w rozdziałach niniejszej SST.

##### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie system do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

##### 4.2.2. Wypełniacz

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

##### 4.2.3. Kruszywo

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

##### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce prezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej.

Transport powinien być zorganizowany w taki sposób aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarką pcha przed sobą samochód

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Receptę MMA należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki.

Inspektor Nadzoru może również zażądać ponownego zaprojektowania składni mieszanki w wypadku wątpliwości, co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

Projektowanie składni betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014”;

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance betonu asfaltowego należy:

- wykonać 5 serii próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowana oraz co +0,3%);
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze, podanej w Approbacie Technicznej przez producenta asfaltu, stosując po 75 uderzeń na każdą stronę próbki - w przypadku MMA na warstwy wiążące, i 75 uderzeń na każdą stronę próbki - w przypadku MMA na warstwę ścieralną /KR3-bKR6/ i 50 uderzeń na warstwę /KR1-tKR2/
- dla betonu asfaltowego należy oznaczyć parametry zgodne z wymaganiami punktu 5.2. i na podstawie tych wyników wstępnie ustalić optymalną ilość lepiszcza.
- Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza +0,3%, w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w p.5.2.
- Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru, co najmniej 30 dni przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

### 5.2.2. Projektowanie ilości lepiszcza

Właściwość	AC II S		Przesiew, [% (m/m)]
	KRI - KR2		
Wymiar siła #, [mm]:	od	od	
	16	100	-
	11,2	90	100
	8	70	90
	5,6	-	-
	2	30	55
	0,125	8	20
	0,063	5	12
	Zawartość lepiszcza, wzór (2)		Bmin5,8

### warstwy ścieralnej

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej podano w tablicy nr 5.

### 5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralnej

Materiał	KRI - KR2	KR3 - KR4		KR5 - KR6
		Kategoria ruchu		
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	8	11	8	11
Lepiszczka asfaltowe a)	50/70	PMB 45/80-55		PMB 45/80-55
Kruszywa mineralne	Tablice 12, 13, 14, 15, WT-1 Kruszywa 2010			
a) na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza niemonormowe				

<sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza niestandardowe

Tablica 4. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 4.

5.2.3. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

5.2.4.

Tablica 6. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy szceralnej, KRI-KR2

Właściwość	Wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki AC11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V'$ min 1,0 $V'$ max 3,0
Wolne przestrzenie	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$V_{FB}$ min 75 $V_{FB}$ max 93
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$V_{MA}$ min 14
Oporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamarzania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamarzania podano w załączniku 1 WT-2			

5.3. Wytwarzanie mieszank mineralno-asfaltowych

Wymagania dla wytwórni i produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014”.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytworzyć na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem. Wypelniać należy przechowywać w suchych warunkach.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzić do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszczce asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 8.

Tablica 8. Najwyższa temperatura lepiszczce asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura [ $^\circ\text{C}$ ]
Asfalt drogowy	50/70	180

Kruszywo (ewentualnie z wypelniaaczem i granulatem asfaltowym) powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczcem asfaltowym (ewentualnie rozdrobienia kawałków granulatu asfaltowego). Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 9. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność dla określonego składu mieszanki do wystąpienia zmiany

### 5.3.1.2. Okres ważności

Wymagane jest również przeprowadzenie procedury badania typu, jako części Zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21, p. 4.1, z częstotścią przynajmniej raz na trzy lata, celem wykazania ciągłej zgodności. Właściwości. W takim wypadku nie są konieczne dodatkowe badania tej właściwości przy wymaganiej tej samej kategorii na deformacje trwałe. Zmiana wytrzymałości nie jest konieczna, tak jak 50/70 nie będzie niekorzystnie wpływała na tę bardzo niską wytrzymałość. Na przykład beton asfaltowy z asfaltem 70/100 spełnia odpowiednie wymagania odporności przyjąc, że twardsze lepszycza zapewnia odporność na deformacje i sztywność mieszanki, co najmniej tak dobrą, jak z właściwościami objętościowymi i identycznymi składach, z wyjątkiem rodzaju lepszycza. W takim wypadku można W wypadku wyboru podejścia grupowego należy ograniczyć się do korelacji pomiędzy składami mieszanki o podobnych właściwościach, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu. Oznacza ono, że w wypadku, gdy nastąpiła zamiana składnika mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieje uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganiej kategorii Normy wyrobów dopuszczają zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. dokumentację techniczną, z którym deklaruje zgodność.

Badania typu producent powinien dostarczyć dowód spełnienia każdego odpowiedniego wymagania w danym zastępczych, takich jak zawartość asfaltu lub zawartość wolnych przestrzeni. Podczas przeprowadzania procedury mechanicznych, takich jak sztywność lub odporność na deformacje, podczas gdy inne są w formie właściwości właściwości fizycznych i mechanicznych. Niektóre z nich są wyrażone przez bezpośrednie pomiary właściwości Normy Europejskie na mieszanki mineralno-asfaltowe zawierają każdorazowo pewną liczbę wymagań odnosnie deklarowane.

odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno-asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to producenta z W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami że przydatność tych materiałów pozostaje bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania. zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, Jeżeli użyto materiałów składowych, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie w celu wykazania zgodności z wymaganiami.

Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanki mineralno-asfaltowych do obrotu, mineralno-asfaltowych na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu.

Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanki niniejszych „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014”, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu. W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania zawarte w

### 5.3.1.1. Badanie typu

#### 5.3.1. Badania typu i ocena zgodności

Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru. niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze

Lepiszcz	Beton asfaltowy AC	Temperatura mieszanki [°C]	
		Mieszanki SMA, BBTM, PA	
20/30	od 155 do 195	-	
35/50	od 155 do 195	-	
50/70	od 140 do 180	od 160 do 200	
70/100	od 140 do 180	od 140 do 180	
PMB 10/40-65	od 140 do 180	od 140 do 180	
PMB 25/55-60	od 140 do 180	od 140 do 180	
PMB 45/80-55	od 130 do 180	od 130 do 180	
PMB 45/80-65	od 130 do 180	od 130 do 180	
PMB 65/105-60	od 130 do 170	od 130 do 170	
Wielorodzajowy	od 155 do 195	od 155 do 195	
Wielorodzajowy	od 140 do 180	od 160 do 200	

Tablica 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej



Badanie typu powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kancjaści kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia wazona) o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
- przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego.

**5.3.1.3. Sprawozdanie**

Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji zgodności producenta, powinno zawierać wymagane informacje wymienione poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

- a) informacje ogólne:
- nazwę i adres producenta mieszanek mineralno-asfaltowych;
- datę wydania;
- nazwę wytwórcy produkującej mieszanek mineralno-asfaltową;
- określenie typu mieszanek i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości;
- b) informacje o składnikach:
- każdy wymiar kruszywa
- źródło i rodzaj
- lepiszcze
- typ i rodzaj
- źródło i rodzaj
- dodatki
- destrukcyjność asfaltowa
- wszystkie składniki
- wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 19)
- c) informacje o mieszanek mineralno-asfaltowej:
- skład mieszanek podany jako wejściowy skład (w wypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji);
- wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 20).

Tablica 10 zawiera wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu. Zestaw badań danej mieszanek powinien uwzględniać metodę projektowania (beton asfaltowy), rodzaj warstwy, przeznaczenie i kategorię ruchu.

**Tablica 10. Rodzaj i liczba badań składników mieszanek mineralno-asfaltowej**

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty <sup>b)</sup>	PN-EN 13398	1
Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty <sup>b)</sup>	PN-EN 13398	1
	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Typ		
	Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426	1
Granulat asfaltowy <sup>a)</sup> (PN-EN 13108-8)	Typ		
	Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426	1



Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzeni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	-	I	-	-	-	-
--	-----------------------------	---	---	---	---	---	---

<sup>a)</sup> Badanie według PN-EN-12697-22, duży aparat

#### 5.3.1.4. Próba technologiczna i odcinek próby

Ustalony skład wejściowy mieszanek mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanek mineralno-asfaltowej z receptą. Odcinek próby o długości, co najmniej 50 m powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót określonych w dokumentacji projektowej.

#### 5.3.1.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową kontrolę produkcji - (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21. W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobów. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 12. Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

**Tablica 12. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanek mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową**

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]		Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]	
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-8++5	-9++5	±4	±5
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
2 mm	±6	±7	±3	±3
Sito charakterystyczne dla kruszywa 0,063 mm	±4	±5	±2	±2
Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów: przesiew przez sito D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartość rozpuszczonego lepiszcza. W odniesieniu do wszystkich mieszanek, krusząca bieżąca wartość średnia z odchyleń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana z ostatnich 32 analiz. Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 21), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami i należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników, który podano w tablicy 13, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

**Tablica 13. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni**

Pojedyncze wyniki	Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
> 6	C

- 5.3.1.6 Deklaracje zgodności i oznakowanie CE**
- Certyfikat i deklaracje zgodności*
- W wypadku systemu 2+: Jeżeli zgodność z warunkami tego załącznika jest osiągnięta, jednostka notyfikowana wystawiła certyfikat wspominany poniżej, producent lub jego przedstawiciel ustanowiony w EOG powinien przygotować i zachować deklarację zgodności, która upoważnia producenta do umieszczenia znaku CE.
- Deklaracja powinna zawierać:
- numer nadany przez producenta;
  - nazwę i adres producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela zgłoszonego w Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz miejsce produkcji;
  - opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (np. rodzaj, dane identyfikujące, zastosowanie);
  - warunki, którym odpowiada wyrob, tj.: odniesienie do obowiązujących norm europejskich, zgodnie z następującym przyporządkowaniem:
    - AC PN-EN 13108-1

Właściwość	Metoda badania	PN-EN 12697-8	+
Zawartość wolnych przestrzeni, [% (v/v)]	PN-EN 12697-3	PN-EN 12697-4	+
Gdy jest używany destrukcyjny test asfaltowy, badania właściwości odzyskanego lepiszcza	PN-EN 1426	PN-EN 12697-20	-
Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych	Typ mieszanki według PN-EN	AC, BBTM, SMA, PA	-

PN-EN 13108-21

Tablica 16. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D,

ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakość procedury badawczej zgodną z tą, jaka była wykorzystywana do wstępnej walidacji badania typu. W tablicy 16 przedstawiono zakres badań dodatkowych w

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Poziom PPZ	Częstość badania, co
Mieszanka gruboziarnista	B	500 t
Mieszanka drobnoziarnista	C	3000 t

Tablica 15. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-21, Załącznik D. W tablicy 15 podano kategorie i wynikającą z nich częstość badań.

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	PPZ	PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanka gruboziarnista	Z	2000 t	1000 t	500 t	250 t
Mieszanka drobnoziarnista	Y	1000 t	500 t	250 t	250 t

Y i Z wg Załącznika A, PN-EN 13108-21

Tablica 14. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii

W tablicy 14 przedstawiono minimalną częstość badań gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych takich z dokumentacją projektową.

Różne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych lub ją ograniczających powinny być zgodne należy wykonać podłoże.

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, w wypadku podłoża pod warstwy asfaltowe walcowane, to równości tej warstwy, zgodnie z punktem 6.2.2.

W przypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru

- wyprofilowane, równe i bez kolein.
  - czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa;
  - ustabilizowane i nośne;
- Podłoże pod warstwę asfaltową na całej powierzchni powinno być:

- d) ilości i jakości skropienia.
  - c) dokładnego oczyszczenia,
  - b) równości podłożnej i poprzecznej - tąg,
  - a) spadków poprzecznych, pochyleń podłużnych nie rzadziej niż 100 m,
- Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami SST dotyczącymi warstwy podłoża:

Przed skropieniem warstwy podłoża emulsją asfaltową wymagana jest kontrola poprawności jego wykonania.

ścieranej warstwa wiążąca wykonana zgodnie z n/n SST.

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej jest podbudowa wg SST.D.04.07.01 i D.04.04.02, a dla warstwy

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Deklarację i certyfikat należy przedłożyć w języku polskim.

objęta wymaganiami zawartymi w przepisach.

W innym wypadku opcja NPD może być stosowana wtedy, gdy ta właściwość - przy zamierzonym stosowaniu - nie jest Opcja „właściwość nieoznaczana” (NPD) nie może być stosowana, jeżeli dana właściwość osiąga wartość dopuszczalną.

- „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.
  - lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz właściwości zgodnie z „uwagami”,
  - wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa w celu określenia każdej z podstawowych wartości deklarowanych na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - opis wyrobu, w tym min.: nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;
  - informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - PN-EN 13108-1 AC
  - odniesienie do obowiązujących europejskich norm, zgodnie z następującym przyrządkowaniem:
  - dotyczy, numer certyfikatu ZKP (dotyczy tylko wyrobów ocenianych w systemie 2+);
  - numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji (jeżeli
  - dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;
  - nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;
  - numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej;
- następujące informacje:

dotraczonej do dokumentów handlowych (np. listu przewozowego). Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone CE. Znak CE należy umieścić zgodnie z Dyrektywą 93/68/EWG na etykiecie znajdującej się na opakowaniu lub Producent lub jego upoważniony przedstawiciel zgłoszony w EOC jest odpowiedzialny, za umieszczenie oznakowania

#### Oznakowanie CE i etykietowanie

lub w języku kraju członkowskiego UE, w którym wyrób będzie stosowany.

Powyższą deklarację należy przygotować w jednym z języków oficjalnych UE (angielskim, francuskim lub niemieckim)

- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania certyfikatu.
  - warunki i okres ważności certyfikatu, jeżeli ma to zastosowanie;
  - numer certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
  - nazwę i adres jednostki certyfikującej;
  - certyfikującą, zawierającą poza podanymi wyżej informacjami;
  - datę uzyskania.
- Do deklaracji zgodności powinien być dołączony certyfikat Zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę

- imieniu producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela;
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania deklaracji zgodności w
- numer i adres jednostki certyfikującej oraz nr certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
- warunki stosowania wyrobu;



Warunki atmosferyczne powinny zapewnić zakończenie zagęszczania mieszanek MA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wmaganej dla mieszanek opisanych w niniejszej SST.

### 5.7. Zarób próby

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji. Zarób próby stanowi jedno pełne mieszanie w wtryskownicy mas bitumicznych. Podczas wykonywania zarobu próbnego należy pobrać 2 próbki mieszanek mineralno-asfaltowej, z których należy wykonać ekstrakcję i sprawdzić zawartość asfaltu oraz tolerancję zawartości poszczególnych frakcji względem składu zaprojektowanego, zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Zaroby próbne oraz badania należy powtarzać do momentu uzyskania odpowiednich wyników oraz nastawień maszyn pozwalających na ich utrzymanie podczas produkcji. W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inspektor Nadzoru może zażądać kolejnej próby technologicznej oraz dodatkowych zarobów próbnych i badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może łączyć się z dodatkowymi kosztami Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Wymagania jakościowe dla mieszanek betonu asfaltowego na warstwy BA dopuszczają odchylenia od składu projektowanego zgodnie z tabelą 21, jak dla dopuszczalnego odchylenia średniego od założonego składu.

### 5.8. Odcinek próbny

Na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem budowywania mieszanek, przewiduje się wykonanie odcinka próbnego. Każdorazowo odcinek próbny należy wykonać:

- przy zmianie recepty mieszanek mineralno-asfaltowej,
- przy zmianie wtryskownicy,
- przy zmianie dostawy kruszywa lub asfaltu,
- w wypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości produkowanej mieszanek.

Celem wykonania odcinka próbnego jest:

- stwierdzenie czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenie grubości warstwy mieszanek mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenie potrzebnej ilości przejazdów dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru wyników badań i prób z odcinka próbnego warstwy.

Odcinek próbny stanowi fragment podbudowy pełnej grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, szerokości zgodnej z używanym do wbudowania warstwy sprzętem, długości 60 do 100 m.

Z każdego odcinka próbnego, z różnych miejsc, pobiera się materiał, na co najmniej 2 próbki, na bazie których przeprowadza się badania składu oraz właściwości MMA przewidzianych w niniejszej SST. W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inspektor Nadzoru może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do

Do oceny zgodności z receptą właściwości próbek (minimum 2 próbki) mieszanek mineralno-asfaltowej pobranej podczas odcinka próbnego należy przyjąć następujące kryteria w zakresie dopuszczalnych odchylek dla wartości średniej:

- zawartość lepiszcza rozpuszczonego
- zawartość kruszywa < 0,063 mm
- mieszanek gruboziarniste
- mieszanek drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 2 mm
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego
- mieszanek gruboziarniste
- mieszanek drobnoziarniste
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 2 mm
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego
- mieszanek gruboziarniste
- mieszanek drobnoziarniste

innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może łączyć się z dodatkową zapłatą.

## 5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

### 5.9.1. Wbudowywanie

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych zgodnie z punktem 5.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać maszyną drogową z podwojnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się

wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana, co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Do warstwy wiążącej i szteralnej dopuszcza się stosowanie mieszank mineralno-asfaltowych z kilku warstwami, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszank (min.: typ, rodzaj składników, właściwości) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni zarobami próbnymi i odcinkami próbnymi

Mieszanki produkowane w różnych wytwórniach, będą wbudowywane w oddzielne pasy, podczas zespolowej pracy układarek.

Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszank produkowanych na bazie różnych recept.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezwzględnie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie predkości poruszania się układarki i techniki jej pracy, które zapewniają jednolite podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału. Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p. 1.3 niniejszej SST.

Ręczne układanie mieszank mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- układanie warstw wiążących o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,

- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,

- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na

ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i wiazach,

- w pobliżu szwelin dyktacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,

- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręczne ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie, z wyjątkiem wymagania odnoszących się do układarek.

W wypadku stosowania do mieszank mineralno-asfaltowych do warstw podbudowy i wiążącej granulatu asfaltowego dopuszcza się zmianę typu mieszanki, z której uzyskano granulat asfaltowy.

Do uszczelniania potężnych technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (tasma, pasty itp.) według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krwędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metoda na gorąco”, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Wśród potężnych technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (potężzenia tego samego materiału wykonanego w różnym czasie),

- spoiny (potężzenia różnych materiałów, np. asfaltu laneo i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z

potężzenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach koł. Należy unikać umieszcawiania złączy w obszarze poziomu oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwać względem siebie, o co najmniej 15

cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesuwać względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

### 5.9.1.1. Technologia rozkładania „gorące przy gorczym”

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stolami



rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęcia technologii robót ma zapewnić prawidłowe i szczególne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładająca mieszanke na pierwszy pas.

### 5.9.1.2. Technologia rozkładania „gorce przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzduż krawędzi ciepłej warstwy. Na krawędzi pasa warstwy wiążącej i ścierecznej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączenia wedlug punktu 5.9.1, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy 1 metr bieżący krawędzi. Na krawędź pasa warstwy wiążącej nie należy nanosić lepiszczy używanych do połączenia międzywarstwowego wedlug punktu 5.4 i 5.5.

### 5.9.1.3. Zakonczenie dzialki roboczej

Zakonczenie dzialki roboczej dotyczy wystapienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanek mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonanie warstwy technologicznej z mieszanek walcowanych (nie dotyczy asfaltu laneo) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączenia w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi

### 5.9.2. Zagęszczanie

Mieszanke mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia. Zagęszczanie mieszanek mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury walcowania. Walowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzcchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi, wibracyjnymi lub też zespołem tych walców, o ciężarze 80 - 100 kN i szerokości wału nie mniejszej niż 1450 mm. Dla zagęszczania mieszanek na bazie asfaltu bez modyfikacji, dopuszcza się również zagęszczanie walcami ogumionymi. Powierzcchnie warstwy wiążącej należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyjątkiem wibracji. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją. Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę, jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walc statyczny o ciężarze 80 kN. Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości czuściwości wibracji maszyn i maszyn oraz przedkości jazdy.

Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców przy wykonywaniu odcinka próbnego wg p.5.8, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru i stwierdzenie, iż w porównywalnych warunkach, stosując proponowaną markę i model walców wibracyjnych lub innego alternatywnego walcu, można uzyskać stopień zagęszczenia co najmniej równy zagęszczeniu otrzymanemu stosując walec statyczny 80 kN. Mieszanek mineralno-asfaltowych należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a kół napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Walowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niższej położonej do wyższej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejazdów walcu powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walec powinien pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postępu walcu na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postępu walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanek do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanek do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonych nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

### 5.9.3. Zlaczanie

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złącza podłużnych i poprzecznych, mieszanek powinna być w pełni zagęszczona, a złącza powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złącza poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2:

Pomiaru równości podłożnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłożnej warstwy ścierecznej nawierzchni dróg klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem taty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu taty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości taty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłoża jest odchYLENIE równości rozumie się największą odległość między tatrą a mierzoną powierzchnią. Do oceny równości podłożnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem taty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu taty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości taty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłoża jest odchYLENIE równości rozumie się największą odległość między tatrą a mierzoną powierzchnią. Do oceny równości podłożnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem taty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu taty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości taty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłoża jest odchYLENIE równości rozumie się największą odległość między tatrą a mierzoną powierzchnią.

## 6.2.2. Równość

Warstwa i sposób projektowania	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Wiążąca	AC 11 S, KR1-KR2	4,0-5,0	> 98	1,0-4,0
Ścieralna	AC 11 S, KR3-KR4	3,0-5,0	> 98	2,0-5,0

Tablica 18. Typ i wymiar mieszanki mineralno-asfaltowych do warstw nawierzchni

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 18.

## 6.2.1. Grubość warstwy i zagęszczenie

## 6.2. Właściwości warstw i nawierzchni

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

okres o minimalny, niezbędny czas.

Nadzoru, ze względu na panujące warunki atmosferyczne lub z jakiegokolwiek innego powodu, może wydłużyć ten wiążąca nie może pozostać nie przykryta warstwa ściereczna przez więcej niż trzy kolejne dni po ułożeniu. Inspektor oczyszczania, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o rozbiórce warstwy. Warstwa W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej ukladaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

Warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy

## 5.9.4. Utrzymanie wykonanych warstw

Występujących w niej połozonej warstwie. Układ ziarny powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

- 200 cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych,

- 20 cm względem złączy podłużnych do nich równoległych,

Wszystkie złącza powinny być przesunięte o co najmniej:

zagęszczeniu warstwy.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłączone przez zalanie go z góry asfaltem, po

uszkodzeniem listwą drewnianą.

sąsiedni pas roboczy nie będzie ukladany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed roboczo, na krawędzie należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 5.9.1. Jeżeli uzyskania skośnej krawędzi i usunięcie całego luznego materiału. Następnie, przed ułożeniem sąsiedniego pasa przez obcinanie krawędzi wcześniejszej wykonanej warstwy na głębokość równą wymaganą grubości warstwy, do całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie;

1. przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłożnej warstwy szceralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm.

Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

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

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy szceralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tabelicy 19.

Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ściernelnej wymagane przed wpływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylen równości poprzecznej [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	< 6
	Jedynie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	< 8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	< 8
Z, L, D	Pasy ruchu	< 9

### 6.2.3. Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ściernej

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(p) i odchylenia standardowego D: E(p) - D. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. ronda, dojazd do skrzyżowania, niektóre łęcznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najwcześniejszym możliwym opóźnieniem. Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tabelicy 29. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 20. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Międzynarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	60 km/h	90 km/h
A,S	Pasy ruchu	-	-	> 0,37
	Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	> 0,44	-	-
	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	> 0,36	-	-
GP, G, Z				

Rodzaj mieszanek	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	>20
Mieszanka gruboziarnista	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanka drobnoziarnista (z wyłączeniem MA)	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30
MA	±0,5	±0,45	±0,40	±0,35	±0,30	±0,25

<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

**Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczonego, [% (m/m)]**

**6.3.1.2. Zawartość lepiszcza**  
Zawartość rozpuszczonego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanek mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbek pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchylek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 22). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3).

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C]
Asfalt drogowy	50/70
Poliimeroasfalt drogowy	73

**Tablica 21. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu**

Wtedy podać wartość wydłużenia.  
wynieść, co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy W wypadku mieszanek mineralno-asfaltowej z poliimeroasfalem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia  $T_{R_{max}}$ , podanej w dokumentacji projektowej, o więcej niż 8°C. Jeżeli w składzie mieszanek mineralno-asfaltowej jest granulat asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 21.  
Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub poliimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanek mineralno-

### 6.3.1.1. Właściwości lepiszcza odyskane

pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.  
wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanek mineralno-asfaltowej przed asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p. 5.  
Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanek mineralno- zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.  
Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być kontroli produkcji.  
Do oceny jakości mieszanek mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Zakładowej kontroli produkcji mieszanek mineralno-asfaltowej wg p. 5.3.1.5  
podstępu uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanek mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i

### 6.3.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

### 6.3. Dopuszczalne odchyłki

Rodzaj mieszanki	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	>20	Liczba wyników badań		
AC P, AC W, AC WMS, AC S,									
BBTM, SMA 5, SMA 8,									
±8									
±6,1									
±5,0									
±4,1									
±3,3									
±3,0									

Tablica 26. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	>20	Liczba wyników badań	
mineralno-asfaltowej	AC P, AC W, AC WMS, AC S,	BRTM, SMA, MA	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0

Tablica 25. 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	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	>20
	Liczba wyników badań					
	AC gruboziarniste					
	AC i AC WMS					

Tablica 24. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	>20	Liczba wyników badań						
							Mieszanki gruboziarniste						
							Mieszanki droboziarniste (z wyłączeniem PA i MA)						
							±4,0	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5

Tablica 23. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm, [% (m/m)]

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3). W wypadku wyznaczenia uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 32+36.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie. W mieszanke mineralnej betonu asfaltowego do warstw wiążącej zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- $\pm 20\%$  w wypadku kruszywa grubego,
- $\pm 30\%$  w wypadku kruszywa drobnego.

### 6.3.1.3. Uziarnienie

Rodzaj mieszanek mineralno- asfaltowej	I	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

Tablica 27. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [(m/m)]

6.3.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanek mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powrotnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 i 5.3, o więcej niż:

- AC W 2,0%(v/v),
- AC S 1,5%(v/v).

#### 6.3.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.3.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 37.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy.

Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Niezależnie od średniej grubości, w wypadku warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż 3,0 cm.

Tablica 28. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określoną powierzchnię, [%]

Warunki oceny				Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw			
A - Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości				S (a) + W + P	S (a) + P	S (a) + W	S (a)
1. - duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup>	lub	-	-	-	-	-	-
- droga ograniczona kręgiem, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	-	-	-	-	-	-	-
- warstwa ścierna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	2. - mały odcinek budowy lub	-	-	-	-	-	-
B - Pojedyncze oznaczenie grubości				<10	<15	<15	<25
(a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścierna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1-15%				-	-	-	-

#### 6.3.2.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 27. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

#### 6.4. Badania laboratoryjne

- Badania dzielą się na:
- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

#### *Materiały do uszczelniania połączeń.*

może budzić obawy.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) należy poddać badaniom.

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową

#### *Lepiszczce:*

- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- wypełniacz 2 kg,

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

#### *Kruszywa:*

Wykaz i zakres badań kontrolnych podano poniżej.

Inspektor Nadzoru lub uznana przez niego placówka badawcza, Inspektor Nadzoru decyduje o wyborze takiej placówki. Próbki do badań kontrolnych. Do wystawienia próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz

#### **6.4.2. Badania kontrolne**

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanek mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanek mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.4.2. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie.

Ich przytoczony należy niezwłocznie usunąć. Zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymagany oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.)

#### **6.4.1. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceńobiorców celem sprawdzenia, czy jakość transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

- zapakowanie próbek do wysyłki,
- pobranie próbek,
- jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- arbitrazowe.

- krąweździe warstwy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zasza konieczność obciążenia pokrytym asfaltem,
- złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie,
- odległości zgodne z p. 5.9.3,
- osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o
- złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do

#### 6.4.5. Ponadto warstwa bitumiczna powinna charakteryzować się następującymi cechami:

Badania arbitrazowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).  
Badania arbitrazowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrazowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzystać przemawia wyniki badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrazowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaznika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inspektora Nadzoru.

#### 6.4.4. Badania arbitrazowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.  
Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.  
b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

#### 6.4.3. Badania kontrolne dodatkowe

a) do każdej warstwy i na każde rozpozczęte 6000m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe)

Rodzaj badań	Warstwa		Typ mieszanki
	P	W	AC S, SMA, BBTM
1. Mieszanka mineralno-asfaltowa a) b)			
1.1. Uziarnienie	+	+	+
1.2. Zawartość lepiszcza	+	+	+
1.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	+	+	+
1.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki	+	+	+
1.5. Zagębnienie trzpienia (wraznie z przrostem po kolejnych 30 minutach badania)	-	-	-
2. Warstwa asfaltowa			
2.1. Wskaźnik zagęszczenia a)	+	+	+
2.2. Spadki poprzeczne	+	+	+
2.3. Równość	+	+	+
2.4. Grubość lub ilość materiału	+	+	+
+2.5. Zawartość wolnych przestrzeni a)	+	+	+
2.6. Właściwości przeciwoślizgowe	-	-	+

Tablica 29. Rodzaj i zakres badań kontrolnych

W badaniach kontrolnych można zastosować wspólne ustalenia dotyczące rozliczeń podane w p. 8.2.  
Nie zaleca się wykonywania odwiertów z warstw asfaltowych (zwłaszcza ochronnej) na obiektach mostowych. Do oceny Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 38.

Mieszanka mineralno-asfaltowa a) i wykonana warstwa:

zanieczyszczenia) może budzić obawy.  
Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach,



- warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

## 7. OBMAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ściennej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Odbiór i reklamacja robót

#### Podział odbiorów

Odbiory robót inwestycyjnych, przebudów i remontów dzielą się w zależności od charakteru robót na:

- odbiory robót ulegających zakryciu, polegające na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegają zakryciu;
  - odbiory częściowe, polegające na ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłączone elementy wyszczególnione w tabeli elementów scałonych dokumentacji projektowej lub w umowie, obejmujące całą drogę lub jej część;
  - odbiory końcowe, polegające na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zrealizowana droga.
- Ocena części wykonanych prac, pozwalająca na podjęcie decyzji o kontynuowaniu robót, nie jest uważana za odbiór. *Dokumenty do odbioru robót*
- Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową,
- recepty mieszanki i ustalenia technologiczne
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy,
- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych,
- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz formalna zgoda na wprowadzenie tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót),
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego,
- dokumentację powykonawczą dla autostrad i dróg ekspresowych,
- kosztorys wykonawczy sporządzony zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania i wymaganiem zamykającym

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość i ilość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru. Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznanie tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

### 8.2.1. Odstępstwo od wymagań

Jeżeli podczas odbioru została stwierdzona wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.2 i 5.3 oraz niżej, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę. Mogą mieć również miejsce inne wady, które nie są opisane w niniejszych wymaganiach technicznych.

### 8.2.2. Potwierdzenie i postępowanie z wadami

Korzystając z przysługujących mu praw, Inspektor Nadzoru może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grupować warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	od 20
AC do warstwy	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
AC do warstw wiążącej i podbudowy oraz SMA, MA, PA, BBTM	±0,5	±0,45	±0,40	±0,35	±0,30	±0,25

**Tablica 31. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczonego, [% (m/m)]**

Zawartość lepiszcza należy oznaczać według PN-EN 12697-1.

**8.2.2.3. Zawartość lepiszcza**  
Zawartość lepiszcza w każdej próbce pobranej z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej lub w próbce pobranej wyjątkowo z zagęszczonej warstwy nie może odbiegać od wymaganej wartości o więcej niż tolerancje podane w tablicy 31. Te same wartości tolerancji dotyczą obliczonej średniej arytmetycznej zawartości asfaltu z danego odcinka budowy.

Oceniany parametr	A,S	GP,G	Z
Zawartość ziaren < 0,063 mm	od 2,1 do 3,0	od 2,1 do 3,5	od 2,1 do 4,0
Zawartość ziaren > 2,0 mm	od 7,0 do 10,0	od 7,0 do 12,0	od 7,0 do 14,0

**Tabela 30. Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptce**

Ocenianymi parametrami są:  
- zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm,  
- zawartość ziaren większych od 2 mm.  
W takim wypadku średnie wartości składu oblicza się z dwóch najmniej różniących się wyników. Dopuszczalne odchyłki uzyskanego kruszywa z 1/3 próbk. W wypadku wątpliwym dokonuje się badania z dwóch pozostałych części próbk. Skład mieszanki mineralnej ocenia się na podstawie badań ekstrakcji, a następnie na podstawie analizy siłowej

#### 8.2.2.2. Skład mieszanki mineralnej

na całym odcinku budowy.  
Za grubość warstw przyjmuje się arytmetyczną średnią wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy częściowe powinny odpowiadać, co najmniej wydajności dziennej.  
Odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzić podczas kontroli ilościowej odcinki częściowe. Odcinki Określając ilość materiałów na daną powierzchnię oraz średnią grubość warstwy, za podstawę należy przyjąć cały warstości dopuszczalne podane w tablicy 37.  
Uzgodnione grubości warstw lub ilości materiałów na określonej powierzchni mogą być zaniżone o nie więcej niż

#### 8.2.2.1. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

umowach. Przy ustalaniu wysokości potrzeb należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.  
jego zobowiązań gwarancyjnych. W wypadku rozwiązań tymczasowych potrzebę należy uzgodnić w osobnych Wykonawca ma prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach to Inspektor Nadzoru może żądać usunięcia tej wady.  
Jeżeli wada wynika z przekroczenia wartości dopuszczalnej pojawia się przed terminem przedawienia się reklamacji, Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.  
dokonać potrzeb według zamieszczonych dalej wzorów, o ile wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli

- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości,
- właściwości przeciwpoślizgowych,

[%];

$P_{gw}$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej 10% lub 15% grubości określonej w kontrakcie,

$A_{gw}$  - potrącenie, [PLN];

w którym:

$$A_{gw} = (P \sqrt{KW}) \times 3,75 \times K \times F \text{ lub } A_{gw} = A' \times (K \times F/100), \quad (1)$$

8.5.1.3. ), potrącenie jest obliczane według następującego wzoru:

(patrz punkt

wartość dopuszczalna podana w tabeli 37, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia Jeżeli rzeczywista grubość warstwy (wartość średnia) jest mniejsza od grubości zapisanej w kontrakcie o więcej niż podstawię sumy potrąceń częściowych. Kwotę potrącenia stanowi wyższa wartość.

Potrącenie jest obliczane zarówno na podstawie średniej wartości wszystkich wartości jednostkowych, jak i na

### 8.2.3.1. Niewłaściwa grubość warstwy

mineralno-asfaltowej.

potrącen jest ograniczona do 70% ceny ogólnej danej pozycji w odniesieniu do przyporządkowanej powierzchni warstwy

zgodnie z odpowiednimi punktami od 8.2.3.1 do 8.2.3.6, to potrącenia te należy zsumować. Ogólna kwota wszystkich Jeżeli w jednej inwestycji zostanie wykryta większa ilość wad, z powodu których powinny być dokonane potrącenia dla wad większych niż dopuszczalna tolerancja wykonania.

przeciwpoślizgowych, to ich wysokość jest obliczana na podstawie wzorów podanych poniżej. Potrącenia naliczane są

grubości, składu mieszanek mineralnej, zawartości lepiszcza, wskaźnika zagęszczenia, równości lub właściwości Jeżeli Inspektor Nadzoru wprowadzi potrącenia zgodnie z punktem 8.2.2 z powodu wykrytych wad ilościowych,

### 8.2.3. Obliczenie kwoty potrącen

Klasa drogi	Element nawierzchni	Pasy ruchu	-	0,34	-
		Pasy włączania i wyłączenia, jezdnie	0,42	-	-
	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	60 km/h	90 km/h	0,35	-

Tablica 32. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia, dla których stosuje się

potrącenia na etapie odbioru nawierzchni

zobowiązany przed odbiorem ostatecznym do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym

W wypadku uzyskania podczas badań odbiorczych wartości niższych od dopuszczających potrącenia wykonawca jest

badan na krótkich odcinkach nawierzchni sanie niższe niż 0,42, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

od ustalonej wartości dopuszczalnej oraz nie przekroczy wartości podanej w tabeli 32 lub gdy poszczególne wyniki Zamawiający nalicza potrącenia za wady trwałe, jeżeli wartość miarodajnego współczynnika tarcia będzie niższa

### 8.2.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

nawierzchni.

potrącenia za wady trwałe. Nierówność ustala się dla każdego pasa ruchu, dla 100-metrowych odcinków warstwy metrowej i klina lub metodą równoważną, jest większa od ustalonej wartości dopuszczalnej, Zamawiający nalicza

Jeżeli nierówność podłużna lub poprzeczna warstwy nawierzchni, oceniana metodą z wykorzystaniem taty 4-

### 8.2.2.5. Równość

w warstwach nawierzchni z poszczególnych mieszanek mineralno-asfaltowych.

Wskaźnik zagęszczenia gotowych warstw asfaltowych i każdej próbki pobranej z zagęszczonej nawierzchni nie może być mniejszy od wartości podanych w tabeli 27, która określa również wymaganą wartość woliwnych przestrzeni

### 8.2.2.4. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość woliwnych przestrzeni

Jeżeli odczyty przekraczają maksymalne wartości dopuszczalne, to dany odcinek należy wyjąć z odbioru do czasu wykonania robót niezbędnych do uzyskania wymaganych cech na tym odcinku. W takim wypadku

F - powierzchnia warstwy reprezentowana przez próbkę lub pomiar, [m<sup>2</sup>]

K - koszt 1 m<sup>2</sup> warstwy wykonanej wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN]

p<sub>1</sub> i p<sub>2</sub> - współczynniki podane w tablicach 43 i 44;

Aw i Az - potencjały, [PLN]

W których:

$$Az = p_2 \times K \times F \quad (3)$$

- potencjały za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm

$$Aw = p_1 \times K \times F \quad (2)$$

- potencjały za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm

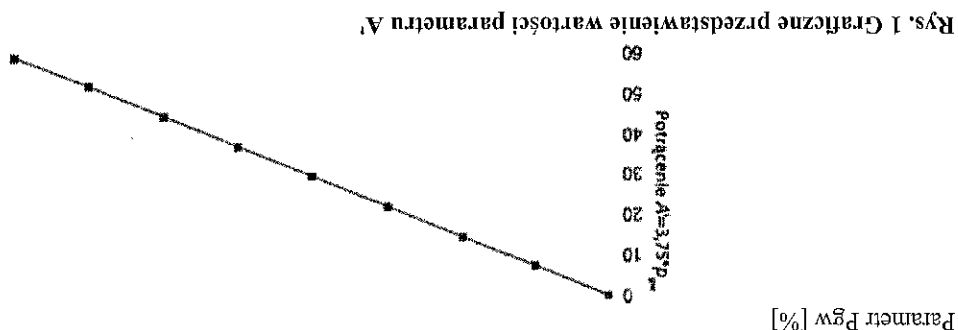
próbek:

Potencjały oblicza się według wzorów (2) i (3) dla wszystkich badanych parametrów, proporcjonalnie do wartości charakteryzujących poszczególne warstwy nawierzchni o powierzchni reprezentowanej przez każdą z

### 8.2.3.3. Niewłaściwy skład mieszanek mineralnych

P <sub>gw</sub> [%]	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5,0	5,5	6	6,5	7
A' [%]	1,875	3,75	5,625	7,5	9,375	11,2	13,125	15	16,875	18,75	20,625	22,5	24,375	26,25
P <sub>gw</sub> [%]	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0
A' [%]	28,125	30	31,875	33,75	35,625	37,5	39,375	41,25	43,125	45	46,875	48,75	50,625	52,5

Tablica 42. Tabele przedstawiające wartości parametrów A'



8.5.2.3), potencjały jest obliczane według wzoru (1).

Jeżeli rzeczywista ilość materiału jest mniejsza od ilości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalną podaną w tabeli 37, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (p.

### 8.2.3.2. Niewłaściwa ilość zużytego materiału

3,75 [%] w zależności od wartości P<sub>gw</sub>.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (1), na rys. 1 i w tabeli 42, przedstawiono wartość parametrów A' = P<sub>gw</sub> ×

występującego niedoboru grubości.

Przy obliczaniu wartości jednostkowych oraz średnich, dla grubości w ramach obliczeń wysokości potęg w punktach pomiarowych wielowarstwowych struktur bez ograniczeń, są uwzględniane warstwy położone wyżej jako kompensacja

25% dla wartości jednostkowych.

Jeżeli jednostkowe wartości grubości są niższe od wartości określonych w kontrakcie o więcej niż dana wartość dopuszczalną podaną w tabeli 37, to potencjały częściowe dla danych powierzchni są obliczane według wzoru (1). W

Jeżeli jednostkowe wartości grubości są niższe od wartości określonych w kontrakcie o więcej niż dana wartość dopuszczalną podaną w tabeli 37, to potencjały częściowe dla danych powierzchni są obliczane według wzoru (1). W

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>];

K - koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN];

dopuszczalny jest, za zgodą stron, odbiór częściowy.

**Tablica 43. Współczynnik  $p_{0,063}$  do obliczania potęg za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszanke mineralno-asfaltowej**

Odczylenie od recepty [%]	Współczynnik $p_w$ [-]	
	A, S	GP, G
Mieszanka mineralno-asfaltowa Podział wg klasy drogi		Z, L, D
2,1	0,0020	0,0015
2,2	0,005	0,003
2,3	0,010	0,006
2,4	0,016	0,010
2,5	0,052	0,014
2,6	0,037	0,019
2,7	0,048	0,025
2,8	0,064	0,033
2,9	0,081	0,041
3,0	0,101	0,049
3,1	-	0,059
3,2	-	0,068
3,3	-	0,079
3,4	-	0,090
3,5	-	0,101
3,6	-	0,075
3,7	-	0,083
3,8	-	0,092
3,9	-	0,101
4,0	-	-
4,1	-	-
4,2	-	-
4,3	-	-
4,4	-	-
4,5	-	-

**Tablica 44. Współczynnik  $p_z$  do obliczania potęg za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm w mieszanke mineralno-asfaltowej**

Odczylenie od recepty [%]	Współczynnik $p_z$ [-]	
	A, S	GP, G
Mieszanka mineralno-asfaltowa Podział wg klasy drogi		Z, L, D
5	-	-
6	-	-
7	0,002	0,001
8	0,008	0,004
9	0,019	0,010
10	0,050	0,018
11	-	0,032
12	-	0,050
13	-	-
14	-	-

#### 8.2.3.4. Niewłaściwa zawartość lepiszcza

Jeżeli rzeczywista zawartość lepiszcza w badanej mieszance mineralno-asfaltowej jest mniejsza od zawartości deklarowanej o więcej niż wynosi wartość tolerancji podana w tabelicy 31, to potrącenie należy obliczyć według wzorów (4) i (5).

Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla pojedynczego wyniku badań i dla wartości średnich z  $2^{\sqrt{4}}$  próbek to:

- dla  $p_i < 0,3\%$  niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_i = (p/100) \times 30 \times K \times F, \quad (4)$$

> 0,3 % niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_i = [(p_i \times 130 - 30)/100] \times K \times F \quad (5)$$

w których:

$A_i$  - potrącenie, [PLN];

$p_i$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej i tolerancji podanej w tabelicy 31, na podstawie zawartości podanej przy badaniach kontrolnych mieszanki wykonanych w ramach odbioru; niedobór poniżej wartości dopuszczalnej, [%];

$K$  - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

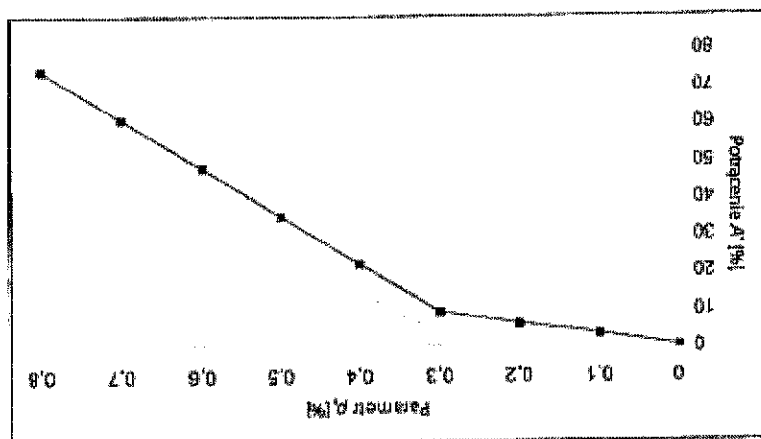
$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorami (4) i (5) wartość parametru  $A_i$  przedstawiono na rys. 2 i w tabelicy 45.

Tabela 45. Tabełaryczne przedstawienie wartości parametru  $A_i$  [%] jeżeli  $p_i < 0,3$  to  $A_i =$

$p_i \times 30$ ; jeżeli  $p_i > 0,3$  to  $A_i = p_i \times 130 - 30$

$p_i$ [%]	$A_i$ [%]
0,1	3
0,2	6
0,3	9
0,4	22
0,5	35
0,6	48
0,7	61
0,8	74



Rys. 2 Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A_i$  [%] jeżeli  $p_i < 0,3$  to  $A_i = p_i$   
x 30; jeżeli  $p_i > 0,3$  to  $A_i = p_i \times 130 - 30$

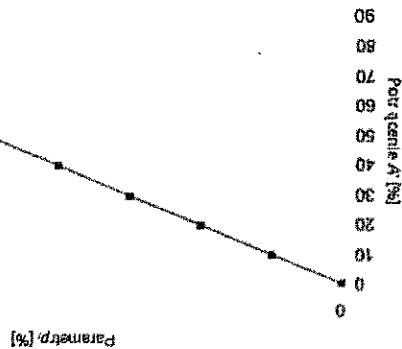
Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla wartości średnich z pięciu i więcej prób, to wzór na obliczenie potrącenia przybiera postać:  $A_i = (p/100) \times 100 \times K \times F$  (6)

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (6) na rys. 3 i w tabelicy 46 przedstawiono wartość parametru  $A_i = p_i \times 100$ .

$p_i$ [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
$A'$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80

Tablica 46. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$

Rys. 3 Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$



Potrącenie można obliczyć zarówno na podstawie wartości średniej z wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych dokonanych na podstawie wartości dla pojedynczego wyniku badań. Wyższa wartość jest wartością potrącenia.

### 8.2.3.5. Niewłaściwe zagęszczenie warstwy

Jeżeli wskaźnik zagęszczenia jest niższy od wartości dopuszczalnej podanej w tablicy 27, to potrącenie należy obliczać zgodnie z wzorem (7):

$$A_g = (p_g^2/100) \times 3 \times K \times F \quad (7) \text{ w którym:}$$

$A_g$  - potrącenie, [PLN];

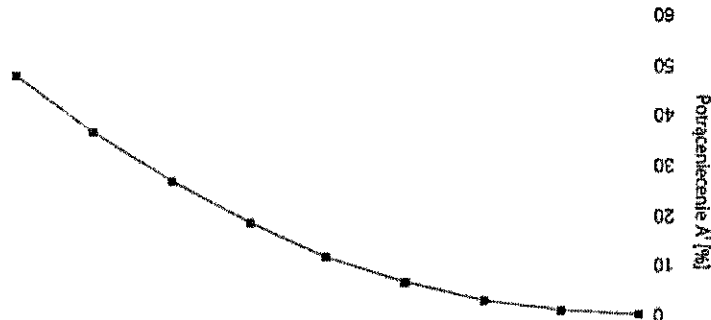
$p_g$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej w stosunku dożądanego wskaźnika zagęszczenia,

[%];

$K$  - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (7) wartość parametru  $A' = p_g^2 \times 3$  przedstawiono na rys. 4 i w tablicy 47.



Rys. 4 Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$

Tablica 47. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$

$p_g$ [%]	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
$A'$ [%]	0,75	3	6,75	12	18,75	27	36,75	48

Przykład:

asfaltowa warstwa ścierna z  
SMA K= 100 PLN/m<sup>2</sup> F = 6000  
m<sup>2</sup>

wymagany wskaźnik zageęszczenia  
97 % uzyskany wskaźnik  
zageęszczenia 96 % niedobór  $p_g =$   
(97-96) % = 1 %  
 $A' = 1^2 \times 3 = 3 \%$

Zatem potręcenie wynosi:  $A_g = (3 : 100) \times 100 \text{ [PLN/m}^2] \times 6000 \text{ [m}^2] = 18000 \text{ PLN}$

#### 8.2.3.6. Niewłaściwa równość

Potręcenie za nierówności mierzone wskaźnikiem IRI obliczane jest według wzoru:

$$A_m = p^2 \text{IRIX } 0,2 \times K \times F_m \quad (8)$$

w którym:

A - potręcenie, [PLN];

pM - zmierzona nierówność powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej, na ocenianym odcinku, [mm/m]  
K - koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z  
zastosowanymi narzutami;

FKR - powierzchnia ocenianego pasa warstwy ścieralnej nawierzchni na długości 50m.

W przypadku, gdy wartość  $p_m$  będzie większa od 1 Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady w sposób  
uzgodniony z Zamawiającym.

Potręcenie za nierówności mierzone metodą łaty i klina jest obliczane według wzoru:

$$A = X \cdot P_1^2 \times (0,0015 \times K \times F_1) \quad (9)$$

w którym:

A - potręcenie, [PLN];

P<sub>1</sub> - zmierzona nierówność w mm powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej;

F<sub>1</sub> - powierzchnia ocenianego pasa warstwy nawierzchni na długości 100 m.

W przypadku, gdy X P<sub>2</sub> będzie większa od 130 Wykonawca jest zobowiązany, do usunięcia wady w sposób uzgodniony z  
Zamawiającym

#### 8.2.3.7. Niewłaściwe właściwości przeciwpółgłowe

Potręcenia za wady trwałe obliczane jest według wzoru:  $A_{SRT} = X \cdot P^2 \cdot SRT \cdot X \cdot (80 \times K \times F_{SRT}) \quad (10)$

w którym:

A<sub>SRT</sub> - potręcenie, [PLN];

P<sub>2</sub> - wielkość zmniejszenia wartości miarodajnego współczynnika tarcia poniżej ustalonej wartości dopuszczalnej, na

ocenianym odcinku;

K - koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi narzutami;

F<sub>SRT</sub> - powierzchnia ocenianego pasa warstwy ścieralnej nawierzchni, reprezentowana przez pomierzoną wartość

miarodajnego współczynnika tarcia

#### 8.3. Reklamacje

W ocenie przed upływem terminu gwarancyjnego pod uwagę brane jest zużycie nawierzchni, z uwzględnieniem

kategorii ruchu i klasy drogi.

Okres gwarancyjny wynosi 4 lata w przypadku nawierzchni asfaltowych, jeżeli zostały one wykonane jako nowe, jako

pełna przebudowa istniejącej nawierzchni wraz ze wzmocnieniem konstrukcji uwzględniającym wymagania klasy drogi

oraz warunki podane w dokumentacji projektowej.

W wypadku tymczasowego ruchu technologicznego przez okres ponad 1 roku, w czasie częściowego odbioru robót okres

gwarancyjny odcinka nawierzchni (2 lub 3 letni) wydłuża się o 1 rok.

#### 8.4. Obmiary i rozliczenia

W opisie wymagań należy określić, czy rozliczenie ma być przeprowadzone według grubości warstwy, czy

według ilości materiałów zużytych na daną powierzchnię. W wypadku powierzchni mniejszych niż 6000 m<sup>2</sup> należy

wymagać rozliczenia według grubości. Jeżeli wymagane jest rozliczenie według grubości, to należy podać metodę

pomiaru.

Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w kontrakcie.

Zapłać za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych

punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca

powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego

wnioś.

Próbki pobrane do rozliczenia należy na żądanie przekazać Inspektorowi Nadzoru.



#### 8.4.1. Szerokość

Szerokość wykonanej warstwy asfaltowej jest mierzona w wypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi do środka linii skosu o założonym pochyleniu 2:1.

#### 8.4.2. Grubość

Pojedynczy pomiar grubości należy wykonywać w punktach pomiarowych rozmieszczonych równomiernie na wykonanej powierzchni. Odległość wzdłużna profili pomiarowych powinna wynosić 50 m. W wypadku stosowania rdzeni wiertniczych może zostać ona zwiększona do 200 m. Minimalna liczba punktów pomiarowych wynosi jednak 20. Liczba punktów pomiarowych warstw asfaltowych krótszych odcinków lub ulic miejscowych może zostać zredukowana. Przy pomiarze grubości poprzez odległości od sznura lub niwelacji, dla każdego mierzonego profilu należy zmierzyć po trzy punkty na osi jezdni oraz w obydwu zewnętrznych punktach 1/3 połowy jezdni (dla jezdni o szerokości 7,50 m odległość od osi jezdni wynosi 2,50 m). Przy pomiarze grubości za pomocą grubościomierza (wg PN-EN 12697-36) lub pomiarów rdzenia, dla każdego profilu należy sprawdzać tylko jeden punkt na przemian z prawej strony, na środku i z lewej strony osi jezdni.

### 8.5. Rozliczenie

#### 8.5.1. Rozliczenie według grubości

##### 8.5.1.1. Sprawdzenie grubości

Jeżeli kontrakt przewiduje wykonanie warstw asfaltowych, to dla każdej warstwy należy wykazać, czy grubości rzeczywista jest zgodna z grubością określoną w kontrakcie. Za grubość przyjmuje się średnią arytmetyczną z wszystkich pomiarów dla danej warstwy na całym odcinku budowy. Wykazanie ilościowe nie jest wymagane.

#### 8.5.1.2. Grubość dodatkowa

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw mineralno-asfaltowych. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% grubości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonana jest tylko jedna warstwa. Niedobory grubościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

#### 8.5.1.3. Dostosowanie ceny jednostkowej

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór grubości warstw, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej grubości podlegającej zapłacie do grubości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

#### 8.5.2. Rozliczenie według ilości materiałów

##### 8.5.2.1. Wykazanie ilości zużytych materiałów

Jeżeli kontrakt przewiduje rozliczenie według ilości materiałów zużytych na jednostkę powierzchni [ $\text{kg/m}^2$ ], to dla każdej warstwy należy wykazać, na ile rzeczywista ilość jest zgodna z ilością określoną w kontrakcie. Jako podstawę do obliczenia tej ilości dla każdej warstwy należy przyjąć ilość zużytą na cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo żądać udokumentowania ilościowego dla odcinków częściowych. Odcinki takie powinny wtedy odpowiadać, co najmniej wydatności dziennej.

##### 8.5.2.2. Ilości dodatkowe

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw z mieszanki mineralno - asfaltowej. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% ilości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której Wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory ilościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

#### 8.5.2.3. Dostosowanie ceny

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej ilości podlegającej zapłacie do ilości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę mineralno-asfaltową wraz z badaniami,
- ew. wykonanie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki zgodnej z zatwierdzoną receptą laboratoryjną,
- transport mieszanki na miejsce budowania,
- zabezpieczenie krawędzi zjazdu,
- budowanie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej miweliety,

- zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej oraz obcięcie krawędzi i posmarowanie gorącym lepiszczem,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Inspektora Nadzoru,
- utrzymanie warstwy wiążącej i ścieralnej w czasie robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST i zgodnych z Dokumentacją Projektową i SST.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. „WT-1 Kruszywa 2014”
2. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008” i „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014”
3. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”
4. Polskie Normy powołane w WT-1
5. Polskie Normy powołane w WT-2
6. Polskie Normy powołane w WT-3
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich użytkowanie Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.
8. Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. Zeszyt 66, IBDIM 2004 r.

## D - 05.03.23a NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, które zostaną zrealizowane w ramach przebudowy - remontu drogi gminnej nr przez wieś Grądy Wielkie odcinek A-B od km 0+000,00 do km 0+456,43; odcinek C-B-D od km 0+000,00 do km 0+514,00 na terenie gminy Jedwabne.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z kostki brukowej betonowej szarej gr. 8cm na podsypce cementowo-piaskowej /1:4/ gr. 5 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiały do wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej

Materiałami stosowanymi do budowy nawierzchni z kostki brukowej betonowej, zgodnie z zasadami n/n SST są:

#### 2.2.1. Betonowa kostka brukowa

Betonowe kostki brukowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN1338 [1].  
NastąpiłiwośćwPN-EN1338 [1] nie powinna być większa niż 5%.  
Odporność na zamarzanie/rozmarzanie z udziałem soli odładających zgodnie z PN-EN 1338 [1]  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .  
Wytzyrnałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozpruwaniu nie powinna być mniejsza niż  $3,6 \text{ MPa}$ . Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż  $2,9 \text{ MPa}$  i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż  $250 \text{ N/mm}$  długości rozciągania.  
Ścieralność na szerokiej tarczy ściernej według PN-EN 1338 [1] nie powinna przekraczać  $20 \text{ mm}$  /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub  $18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$  /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną opisaną w załączniku H/.

**2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych**  
Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych zgodnie z PN-EN1338 [1] powinny wynosić:

- dla długości i szerokości  $\pm 2\text{ mm}$   
- dla grubości  $\pm 3\text{ mm}$   
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki nie powinna przekraczać  $3\text{ mm}$ .  
W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchylki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.  
Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza  $300\text{ mm}$  wynosi  $\pm 3\text{ mm}$ .  
Dla kostek brukowych o wymiarach maksymalnych przekraczających  $300\text{ mm}$ , odchylki od płaskości i połowiania podane w tabeli nr 1 należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską.  
O ile nie przewidziano, aby górna powierzchnia była płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchylek.

Tablica 1. Odchylki płaskości i połowiania

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

**2.2.1.2.1. Wygląd**  
Główna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.  
W przypadku dwustronnych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzierania) międzywarstwami.  
UWAGA: Ewentualne wykwyły nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

**2.2.1.2.2. Tekstura**  
Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchni o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.  
Jeżeli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.  
UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

**2.2.1.2.3. Zabarwienie**  
W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścierna lub cały element.  
Jeżeli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.  
UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

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

### 2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin

Na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię należy zastosować:  
- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku I wg PN-EN 13043, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany I odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008-1,  
Piasek do wypełnienia łączy między kostkami - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13043 gatunku 2 lub 3.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczanego do bezpośredniego budowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

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

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,

b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek),

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową chroniącą kostki przed ścięciem i wykruszaniem narozy.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych OST, wymienionych w p-ście 5.4 lub innym dokumentom (normom PB i BN, wytycznym BDDM) względnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wytworzenia podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarkei.

## 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Kostki betonowe mogą być przewożone po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 średniej wartości wytrzymałości badanej serii próbek.

Kostkę betonową transportuje się na dowolnych środkach transportowych na paletach. Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [7]. Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewożonymi zbiornikami wody (cysternami).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty związane z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej.

#### 5.2. Wykonanie koryta

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 wg normalnej metody Proctora.

#### 5.3. Wykonanie podsypki

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową z kruszywa odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043 i cementu wg PN-EN197-1 [5].

Grubość podsypki po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm.

#### 5.4. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2. n/n ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podsyplki

Sprawdzenie podsyplki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt. 5.2. niniejszej ST.

#### 6.3.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i wymaganiami n/n ST:

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

### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.4.1. Równość

Nierówności należy mierzyć łata 4-metrową.

Nierówności nawierzchni mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 8 mm.

#### 6.4.2. Różne nawierzchni

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

#### 6.4.3. Szerokość nawierzchni

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

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne

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

#### 6.4.5. Grubość podsyplki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsyplki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

### 6.5. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt. 6.4. powinna być przeprowadzona nie rzadziej niż 2 razy na 400 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2-3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.  
Po ułożeniu kostki, szczytliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szcottek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.  
Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibrator płytkowy z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.  
Spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową wypielnione piaskiem na pełną grubość kostki.  
Do wypielniania spoin należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający PN-EN 13043 gatunku 2 lub 3. Kostki brukowe betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych spadków. Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 8.2. Odbiór robót zaniżających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zaniżających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
  - wykonanie podbudowy,
  - wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
- Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - dostarczenie materiałów i sprzętu,
  - wykonanie podsypki,
  - ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
  - ułożenie i ubicie kostek,
  - wypiętnienie spoin
  - pielęgnację nawierzchni,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
  - odwiezienie sprzętu.
- Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej nie obejmuje robót towarzyszących (jak: podbudowa, obramowanie itp.), które są ujęte w innych pozycjach kosztorysowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy

1. PN-EN 13043 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-EN 13043 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych;
3. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań

4. PN-EN-197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-EN 1008-1 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

### 10.2. Branżowe Normy

6. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

# D.06.01.01 UMACNIANIE SKARP I ROWÓW PRZEZ HUMUSOWANIE I OBSIANIE

1. WSTĘP.
- 1.1. Przedmiot SST.
- Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów w ramach **remontu drogi gminnej nr 1** przez wś Grądy Wielkie odcinek A-B od km 0+000,00 do km 0+456,43; odcinek C-B-D od km 0+000,00 do km 0+514,00 na terenie gminy Jedwabne.
- 1.2. Zakres stosowania SST.
- Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.
- 1.3. Zakres robót objętych SST.

- Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą wykonania umocnienia skarp i rowów przez humusowanie i obsianie obejmują:
- rozplantowanie humusu o gr. warstwy 10 cm,
  - obsianie trawą.

## 1.4. Określenia podstawowe.

- 1.4.1. Humus - ziemia roślinna posiadająca zdolność produkcji roślin.

- 1.4.2. Humusowanie - przykrycie powierzchni skarp i rowów ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY.

- Ziemia urodzajna dostarczona na plac budowy pozyskana w innym miejscu, nie powinna być zagruzowana, przerobiona korzeniami.
- Do humusowania skarp należy wykorzystywać materiał pozyskany przy zdejmowaniu humusu w ramach robót przygotowawczych.
- Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

## 3. SPRZĘT.

- Sprzęt do umocnienia skarp i rowów poprzez humusowanie i obsianie to wał gładki i kostarka mechaniczna do koszenia.
- Do pozyskania ziemi urodzajnej, koparka i spycharka gąsienicowa.

## 4. TRANSPORT

- Transport do wykonania umocnienia skarp i rowów poprzez humusowanie i obsianie może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

- Wymagania dotyczące wykonania umocnienia skarp i rowów poprzez humusowanie i obsianie są następujące:
- skarpa i rowy muszą być oczyszczone z zanieczyszczeń,
  - powierzchnia powinna być wyrównana i splantowana,
  - ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem,
  - przed siewem nasion traw ziemię należy wałować wałcem gładkim a następnie zagrabic.



- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy wrzesnia,  
- nasiona traw wystawa się w ilości 2 kg na 100 m<sup>2</sup>,  
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami,  
- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość ok. 5-10 cm.  
- trawa po skoszeniu powinna być zgrabiona.
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**
- Kontrola w zakresie wykonywania umocnienia skarp i rowów poprzez humusowanie i obsianie polega na sprawdzeniu:
- czyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
  - wymiary gleby jątowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
  - prawidłowego uwałowania terenu,
  - zgodności składu mieszanek traw z dokumentacją projektową,
  - gęstości zasiewu nasion.
- 7. OBMAR ROBÓT.**
- Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup>.
- 8. ODBIÓR ROBÓT.**
- Odbiór robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiający wykonywanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanego umocnienia skarp i rowów poprzez humusowanie i obsianie bez hamowania postępu robót.
- Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i oględzin wykonanych robót.
- W przypadku stwierdzenia wad Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci wymiary wadliwie wykonanych prac, wg. zasad określonych w niniejszej specyfikacji.
- Roboty poprawkowe Wykonawca wykonuje na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**
- Płatność za 1 m<sup>2</sup> powierzchni należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót. Cena wykonania robót obejmuje:
- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej i jej rozścielenie,
  - posianie trawy trawników,
  - pielęgnacja trawy: podlewanie i dwukrotne koszenie.

## D.06.01.02 UMACNIANIE SKARP BRUKOWCEM

### 1.0. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach przebudowy - remontu drogi gminnej nr przez wieś Grały Wielkie odcinek A-B od km 0+000,00 do km 0+456,43; odcinek C-B-D od km 0+000,00 do km 0+514,00 na terenie gminy Jedwabne.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarpy, rowów następującymi sposobami:  
- wykonaniem umocnienia skarp i dna rowów przy przepustach brukiem na podkładzie z kruszywa gr. 10cm i podsypanie cementowo-piaskowej 1/4/ gr. 10cm z zalaniem spoin zaprawę cementową.

#### 1.4. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją SST oraz zaleceniami Inżyniera.

### 2.0. MATERIAŁY

#### 2.1. Brukowiec

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104 o granulacji 16-20cm.

#### 2.2. Kruszywo

Zwir i mieszanka o granulacji 0-16mm powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111.  
Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

#### 2.3. Cement

Cement portlandzki wg PN-B-19701. Cement hutniczy wg PN-B-19701.  
Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08,

#### 2.4. Zaprawa cementowa

Przy wykonywaniu umocnień skarp i dna rowów należy stosować zaprawę cementową zgodną z wymaganiami PN-B-14504 i PN-B-14501.

### 3.0. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania umocnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4.0. TRANSPORT

Załadunek, transport i składowanie materiałów do wykonania umocnienia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

### 5.0. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205.

## 5.2. Podkład

Podkład pod brukowiec stanowi warstwa kruszywa o grubości od 10 cm do 15 cm. Podkład z grubszego kruszywa należy układać „pod sznur”, natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównywać przeciąganiem łaty, „pod łatę”. Po ułożeniu podkładu należy go lekko układać, ale nie ubijać.

Przy umocnieniu rowów i ścieków na warstwie podkładu z kruszywa ułożyć warstwę podsypki cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 i grubości 10 cm.

### 5.3. Układanie brukowca

Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie wg pktu 5.2. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągający na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów-krawężników. W przypadku gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce najwęższe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić kruszywem i powierzyć do osiągnięcia wymaganego poziomu. W przypadku układania brukowca na podkładzie z kruszywa i mchu, szczeliny należy dokładanie wypełnić mchem, a następnie kruszywem i powierzyć do osiągnięcia wymaganego poziomu.

W przypadku układania brukowca na warstwie cementowo-piaskowej rozłożonej na podkładzie z kruszywa, szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzyć bruk należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy kontrolować równość powierzchni pod układany bruk.  
Sprawdzić czy powierzchnia po ułożeniu bruku jest równa szczeliny wypełnione zaprawą cementową.

## 7.0. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest - 1 m<sup>2</sup> powierzchni wykonanego i odebranego umocnienia przez brukowanie.

## 8.0. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Końcowy odbiór robót

Odbiór umocnienia dokonywany jest na zasadach odbioru ostatecznego robót. Na podstawie kontroli przeprowadzonych wg. p. 6 należy sporządzić protokół odbioru ostatecznego robót.

## 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- uformowanie powierzchni skarp i dna rowów
- wykonanie podsypki z pospółki
- wykonanie umocnienia brukiem
- wypelnienie styków zaprawą cementowo-piaskową
- pielęgnację powierzchni umocnienia
- uprządkowanie miejsca pracy - odpady i materiały pomocnicze

### 10. Przepisy związane

1. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności Boehmego.
2. PN-B-06250 Beton zwykły.
3. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
5. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
6. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
8. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) Transprojekt-Warszawa 1979.

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem n/n części specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów rurowych pod zjazdami w ramach **remontu drogi gminnej nr przez wieś Grądy Wielkie odcinek A-B od km 0+000,00 do km 0+456,43; odcinek C-B-D od km 0+000,00 do km 0+514,00 na terenie gminy Jedwabne.**

## 1.2. Zakres stosowania

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

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustów rurowych fi 30cm pod zjazdami i obejmują:

- a) zakup i transport rur do miejsca wbudowania;
- b) wykonanie ławy z pospółki;
- c) wbudowanie rur.

## 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

## 1.5. Ogólne warunki dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera (Inspektora Nadzoru).  
Wykonawca w trakcie robót jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ruchu drogowego i osób trzecich w obrębie placu budowy oraz utrzymanie oznakowania urządzeń ostrzegawczych i zabezpieczających na przekazanym placu budowy.

## 2. MATERIAŁY

Do budowy przepustu należy zastosować rury o średnicy 300 mm wykonane są z wysokoudarowej odmiany polietylenu HPDE.

Odcinki można łączyć za pomocą elementów w formie opasek zaciskowych.

Stosuje się dwa rodzaje opasek: jednoodzienne - dla rur o średnicy do 400 mm, dwuodzienne - dla rur o średnicy 500 - 1000 mm.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą tj. spełniającą wymagania Szczegółowych Specyfikacji Technicznych, jakość robót i zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

## 4.1. Zaladunek / rozładunek / transport

Za i rozładunek można dokonywać przy użyciu wózka widłowego, lekkiego sprzętu dźwigowego przy użyciu zawiesi lub ręcznie. Rury nie powinny być transportowane w taki sposób, żeby rury więcej niż 1,0 m nie wystawały poza obrys środka transportowego. Należy zwrócić uwagę, żeby w czasie rozładunku nie uszkodzić karbów rury, np. poprzez zbyt energiczne wyciąganie na skutek tarcia karbów o podłoże.

## 4.2. Składowanie rur

Rury HPDE a także łączniki do tych rur należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

Podłoże, na którym składowane są rury musi być równe, tak aby rura spoczywała na karbach na całej długości. Rury można składać warstwowo. Wysokość składowania nie może przekraczać 3,2 m. Można stosować podpórki drewniane lub metalowe zapobiegające przemieszczaniu się rur. Kształt podpórki musi być taki by nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie. W przypadku nie stosowania podpórki należy układać kolejne warstwy prostopadle względem siebie. Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać dwóch lat.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Montaż i łączenie elementów

Montaż i łączenie elementów powinno być realizowane zgodnie z dokumentacją projektową przy przestrzeganiu szczegółnych, specjalnych wymagań:

- montaż mogą wykonywać wyłącznie doświadczone brygady pod wykwalfikowanym nadzorem ze strony Wykonawcy,
  - dostarczone elementy (odcinki rur i opaski) powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z dokumentacją projektową, atestów kontroli jakości, spełnienie tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń lub defektów widocznych dyskwalfikujących i uniemożliwiających montaż,
  - odrzucone elementy nie mogą być montowane.
- Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić technologie montażu, przeprowadzić odpowiedni instruktaż, skontrolować sprawność sprzętu montażowego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie:
  - podstawowych rzędnych dna przepustu oraz położenia przepustu w stosunku do osi z dokładnością do  $\pm 5$  cm,
  - długości obiektu z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny i kontrole dokumentów zgodnie z pkt. 3.1

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m części przelotowej przepustu

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót związanych z wykonaniem części przelotowej przepustu dokonuje Inżynier (Inspektor Nadzoru), po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiający wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe Wykonawca Wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem (Inspektorem Nadzoru). Odbiór robót w zakresie potrzeb z Instrukcją DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych wraz z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP w Warszawie. Odbiór robót na zasadach odbioru ostatecznego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jedną jednostkę obmiarową wg pkt 7 przyjmować zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- a) zakup i transport rur do miejsca budowania ;
- b) wbudowanie rur prefabrykowanych;
- c) prace pomiarowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wytyczne wykonania przepustów z rur polietylenowych opracowane przez producenta.

## D - 07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonania i odbioru oznakowania pionowego, które zostaną zrealizowane w ramach **przebudowy - remontu drogi gminnej nr przez wieś Grądy Wielkie odcinek A-B od km 0+000,00 do km 0+456,43; odcinek C-B-D od km 0+000,00 do km 0+514,00** na terenie gminy Jedwabne.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaszkową lub nieodblaszkową). W przypadkach szczególnych (znak z przeizrystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. Znak drogowy nieodblaszkowy - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaszkowych).

1.4.5. Znak drogowy odblaszkowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaszkowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku - szup (shup), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

1.4.7. Znak drogowy prześwietlany - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przeizrystym licem znaku.

1.4.8. Znak drogowy oświetlany - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

1.4.9. Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.10. Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Aprobaty techniczna dla materiałów

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji znaków mogą być wykonywane jako:

antykorozyjnymi. Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami uzyskanymi aprobaty technicznej dla danej technologii.

stalowych tarcz znaków przed korozją np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem obustronnie cynkowania ogniwym lub elektrolytycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją

#### 2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej

- blacha stalowa ocynkowana,

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

#### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

- c) instrukcję utrzymania znaku.

- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,

- a) instrukcję montażu znaku,

warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy;

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz

#### 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

określony przez wytwórcę lub dostawcę.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku,

#### 2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

#### 2.5. Tarcza znaku

przeciwkorozyjnego - gwarancja może być wydana dla partii dostawy.

właściwości techniczne konstrukcji i wsporczy lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są standardowych wymiarach oraz elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji. Producent lub dostawca dla shipków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o

konstrukcji,

każdej konstrukcji i wsporczy, także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub

#### 2.4.6. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporcza

przez Inżyniera.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [9], PN-H-74220 [10] lub innej normy zaakceptowanej

#### 2.4.2. Rury

Konstrukcje wsporcze wykonane z ocynkowanych rur fi 60mm zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

#### 2.4. Konstrukcje wsporcze

Woda do betonu powinna być „odmiany I”, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250 [6].

#### 2.3.3. Woda

kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [3]. Zaleca się stosowanie

#### 2.3.2. Kruszywo

PN-B-19701 [4].

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom

#### 2.3.1. Cement

PN-B-06250 [1].

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom

- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

- z betonu zbrojonego,

- z betonu wykonywanego „na mokro”,

- prefabrykaty betonowe,

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiadającej trwałości, nie mniejszej niż przewidziany okres użytkowania znaku.

Wytężalność dla tarczy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

## 2.5.5. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń piaszczysty znaku, w tym pośladow, wgłęć, lokalnych wgłębień lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwężanie, pośladowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształtowników z tworzyw syntetycznych lub sklejek wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

## 2.6. Znaki odblaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonac przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym II typu. Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

### 2.6.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić od 7 do 10 lat, w zależności od rodzaju materiału.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pośladowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakiegokolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku.

Niedopuszczalne jest występowanie jakiegokolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakiegokolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [28]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 mm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ognioowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej

krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.



## 2.11. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkłady, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbow.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

## 2.12. Przechowywanie i składowanie materiałów

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem przewisu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem. Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarzek przewożonych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewożonych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712 [3].

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoiu,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji i wsporczy.

Punkty stabilizujące miejsce ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### 5.3. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wspierze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowsymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją pionową i ST. Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2\text{ cm}$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego podłoża lub pasa awaryjnego postoiu, nie więcej niż  $\pm 5\text{ cm}$ , przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z instrukcją o znakach drogowych pionowych [28].

### 5.4. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

### 5.5. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wspiera musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiający identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
  - b) datą produkcji,
  - c) oznaczeniem dotyczącym materiału i licznika, Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wspierających zawierała również miejsce i rok wykonanego przeglądu technicznego.
- Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyleń wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.3.

## 7. OBMAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi jest: szt. (sztuka), dla znaków i słupków, ilości wg przedmiaru robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.	PN-B-06250	Beton zwykły
2.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
3.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
4.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5.	PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenie
6.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7.	PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego
8.	PN-H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
9.	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
10.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego
11.	PN-H-82200	Cynk
12.	PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
13.	PN-H-84019	Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki
14.	PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
15.	PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
16.	PN-H-84030-02	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
17.	PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
18.	PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
19.	PN-M-06515	Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
20.	PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
21.	PN-M-69420	Spawalnictwo. Druły lite do spawania i napawania stali
22.	PN-M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
23.	PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
24.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25.	BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
26.	BN-82/4131-03	Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stali i żeliw
27.	BN-88/6731-08	wysokochromowych do napawania Cement. Transport i przechowywanie.

- 10.2. Inne dokumenty**
28. Dz.U. RP Załącznik do nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. - Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drodze
29. System dopuszczania do stosowania pionowych znaków drogowych (Opracowanie: Transprojekt - Warszawa, 1994 r. Projekt).
30. Stałe odblaskowe znaki drogowe, urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego U3, U4, U6, U7, U8, U9, U20, U21, U26, U27 oraz znaki dodatkowe AT, BT, R i W - zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych NR/2005-03-009, Warszawa, 2005 r.

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, które zostaną zrealizowane w przebudowy - remontu drogi gminnej nr przez wieś Grądy Wielkie odcinek A-B od km 0+000,00 do km 0+456,43; odcinek C-B-D od km 0+000,00 do km 0+514,00 na terenie gminy Jedwabne.

## 1.2. Zakres stosowania ST

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

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników:

— betonowych 15x30cm na ławie betonowej z oporem,

## 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Stosowane materiały

## 2.2.1. Krawężniki betonowe

Krawężniki betonowe prostokątne ścięte typu ulicznego (U) o wymiarach 15x30x100 odpowiadające wymaganiom PN-EN 1340

Nasiąklliwość wg PN-EN 1340 nie powinna być większa niż 5%

Oporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładających z godnie z PN-EN 1340  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od  $1,5 \text{ km/m}^2$ .

Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie z PN-EN 1340 nie powinna być mniejsza od  $5,0 \text{ MPa}$ .

Ścieralność na szerokiej tarczy ściernej wg PN-EN 1340 nie powinna przekraczać 20mm /przy badaniu wykonanym metodą z załącznika G/ lub 1800mm<sup>3</sup>/500mm<sup>2</sup> /przy badaniu wykonanym zgodnie z metodą alternatywną na tarczy Böhnego opisaną w załączniku H/.

## 2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych, zgodnie z PN-EN 1340 powinny wynosić:

inne wymiary z wyjątkiem promienia:

dla powierzchni:  $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm.

dla innych części:  $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru obrzeża nie powinna przekraczać 5 mm.

Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości

Długość pomiarowa mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości mm
300	±1,5
400	±2,0
500	±2,5
800	±4,0

## 2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1340 w zakresie aspektów wizualnych

### 2.2.1.2.1. Wygląd

Powierzchnia obrzeży oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski.  
W krawężnikach dwuwarstwowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia.  
UWAGA: Ewentualne wykwyły nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe krawężników i nie są uważane za istotne.

### 2.2.1.2.2. Tekstura

Jeżeli obrzeża krawężniki produkowane są z powierzcnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być określona przez producenta.  
Zgodność elementów ocenianych na podstawie załącznika J powinna być ustalona, o ile nie ma znaczących różnic tekstury, przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.  
UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury krawężników, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

### 2.2.1.2.3. Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta barwę warstwy ścierną lub cały element.  
Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.  
UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne.

### 2.2.1.3. Składowanie

Krawężniki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.  
Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5cm, szerokość 5cm, a długość przekładek powinna być minimum 5cm większa niż szerokość krawężnika.

### 2.2.2. Beton

Do wykonania ławy należy zastosować beton zwykły C12/15 (B15 - w zakresie wytrzymałości na ściskanie wg normy PN-88/B-06250), spełniający wymagania PN-EN 206-1 [2].  
Zwir do betonu C12/15 (B15) powinien spełniać wymagania normy PN-B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu” dla marki 20 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

### 2.2.3. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1

Cement stosowany do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać normie PN-EN 197-1

Przechoowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08

#### 2.2.4. Piasek naturalny

Piasek do wykonania podsypek oraz wypielnienia spoin wg PN-EN 13043 gatunku 2 lub 3.

#### 2.2.5. Woda

Woda stosowana do podsypek piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 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 góra warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

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

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.

Beton ze względu na konsystencję wilgotną należy transportować z wytwórni samochodami wywozkami z zapewnieniem utrzymania właściwej konsystencji.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 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

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

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

### 5.3. Wykonanie ław

Ławy betonowe z oporem z betonu klasy C12/15 wg PN-EN 206-1, (B15) wg PN-88/B-06250 wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wytróbnym warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dyfuzyjne wypelnione bitumiczną masą zalwową.

## 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub mieszcowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Na łukach można ustawić krawężniki łukowe lub krótkie, odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z krawężników ulicznych prostych.

### 5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

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

### 5.4.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów deklaracje zgodności oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt.2 niniejszej SST.

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element. Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n SST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania robót podanych w pkt. 6.4. Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

### 6.4. Kontrola po wykonaniu robót

#### 6.4.1. Sprawdzenie ław fundamentowych

##### 6.4.1.1. Sprawdzenie wytrzymałości gwarantowanej betonu ławy

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-3 [11].

##### 6.4.1.2. Sprawdzenie profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niwelacją. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy. Sprawdzenie rzędnych niwelacji należy wykonać za pomocą niwelatora.

##### 6.4.1.3. Sprawdzenie wymiarów ław z Dokumentacją Projektową

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  $\pm 20$  % szerokości projektowanej.

##### 6.4.1.4. Sprawdzenie równości górnej powierzchni ławy



Równość górnej powierzchni ławy należy sprawdzać przez położenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, czterometrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

**6.4.1.5.** Sprawdzenie odchylenia linii ławy od projektowanego kierunku  
Dopuszczalne odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na 100 m wykonanej ławy.

#### **6.4.2. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

**6.4.2.1.** Dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w planie  
Dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w planie od linii projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawienia krawężnika.

**6.4.2.2.** Dopuszczalne odchylenie niwelety krawężników  
Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m badanego niwelacji ciągu krawężnika.

**6.4.2.3.** Równość górnej powierzchni krawężników  
Równość górnej powierzchni krawężników należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, 3-metrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

**6.4.2.4.** Dokładność wypełnienia spoin  
Dokładność wypełnienia spoin należy badać na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika.

Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST 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 podsypki.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:  
— prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

1.	PN-B-06050	Geotechnika Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
2.	PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3.	PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
4.	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
5.	PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczących cementów powszechnego użytku.
6.	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności
7.	PN-N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.
8.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
9.	PN-EN 45014	Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.
10.	PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
11.	PN-EN 12390-3	Badania betonu. Część 3. Wytężalność na ściskanie próbek do badania.
12.	BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa.

## 10.1. Normy

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

# D - 08.02.02 CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej przebudowy - remontu drogi gminnej nr przez wieś Grady Wielkie odcinek A-B od km 0+000,00 do km 0+456,43; odcinek C-B-D od km 0+000,00 do km 0+514,00 na terenie gminy Jedwabne.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej szarej gr. 6cm na podsypce centowo-piaskowej gr. 5cm.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiały do wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej

Materiałami stosowanymi do budowy nawierzchni z kostki brukowej betonowej, zgodnie z zasadami n/n SST są:

#### 2.2.1. Betonowa kostka brukowa

Betonowe kostki brukowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN1338 [1].

Nasiąkliwość wg PN-EN1338 [1] nie powinna być większa niż 5%.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładujących zgodnie z PN-EN 1338 [1]  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .

Wytężalność charakterystyczna na rozciąganie przy rozciąganiu nie powinna być mniejsza niż  $3,6 \text{ MPa}$ . Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż  $2,9 \text{ MPa}$  i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż  $250 \text{ N/mm}$  długości rozciągania.

Ścieralność na szerokiej tarczy ściernej według PN-EN 1338 [1] nie powinna przekraczać  $20 \text{ mm}$  /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub  $1800 \text{ mm}^3/500 \text{ mm}^2$  /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną opisaną w załączniku H/.

#### 2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów betonowych kostek brukowych zgodnie z PN-EN1338 [1] powinny wynosić:

- dla długości i szerokości  $\pm 2 \text{ mm}$

- dla grubości  $\pm 3 \text{ mm}$

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki nie powinna przekraczać  $3 \text{ mm}$ .

W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza  $300 \text{ mm}$  wynosi  $\pm 3 \text{ mm}$ .

Dla kostek brukowych o wymiarach maksymalnych przekraczających 300mm, odchyłki od płaskości i połowiania podane w tabeli nr 1 należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską. O ile nie przewidziano, aby górna powierzchnia była płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchylek.

Tablica 1. Odchyłki płaskości i połowiania

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

#### 2.2.1.2.1. Wygląd

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

W przypadku dwustronnych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzierania) międzywarstwami.

UWAGA: Eventualne wykłty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

#### 2.2.1.2.2. Tekstura

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

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

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

#### 2.2.1.2.3. Zabawienie

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

Jeżeli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

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

#### 2.2.2. Składowanie kostek

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

#### 2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin

Na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię należy zastosować:

- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku I wg PN-EN 13043, cementu powstającego z użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany I odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008-1,

Piasek do wypełnienia składa się między innymi z kostkami - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13043 gatunku 2 lub 3. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

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

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania chodnika z kostki brukowej

Male powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

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

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

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

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

##### 5.3. Podsyпка

Podsyпkę należy wykonać jako piaskową z piasku średnioziarnistego lub cementowo-piaskową /1:4/ z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13139 [3] i cementu wg PN-EN 197-1 [5]. Grubość podsyпки po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinna wynosić:

- podsyпка cementowo-piaskowa 5 cm.

##### 5.4. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsyпce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety 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 wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

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

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

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 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 aprobatę techniczną.

Pozostałe wymagania określono w ST D-05.02.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

##### 6.3. Badania w czasie robót

##### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
- o szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin należy przeprowadzać przez wydtubanie spoin na długości około 10 cm i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

### 6.4.4. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin

Dopuszczalne odchylenie od równości spoin wynosi  $\square \square 1,0$  cm na długości chodnika do 10 m. Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzduż spoin i przymiar z podziałką milimetrową.

### 6.4.3. Sprawdzenie równoległości spoin

Dopuszczalne odchylenie od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomką.

### 6.4.2. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

### 6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

## 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

Zaleca się, aby pomiary cech wymienionych w pkt. 6.4. były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 400 m<sup>2</sup> nawierzchni chodnika i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

- równość nawierzchni,
- profil poprzeczny,
- równoległość spoin,
- szerokość i wypełnienie spoin.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej ST:

### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie podspłki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej ST.

### 6.3.2. Sprawdzenie podspłki

- o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,
- szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

1. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
4. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
5. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
8. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
9. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

#### 10.1. Normy

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podsyplki,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego w ramach **przebudowy - remontu drogi gminnej nr przez wieś Grądy Wielkie odcinek A-B od km 0+000,00 do km 0+456,43; odcinek C-B-D od km 0+000,00 do km 0+514,00 na terenie gminy Jedwabne.**

## 1.2. Zakres stosowania ST

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

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego 20x6 cm na podsypce piaskowej gr. 5cm.

## 1.4. Określenia podstawowe

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

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2. Stosowane materiały

## 2.2.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża 6x20cm odpowiadające wymaganiom PN-EN 1340  
 Nasiąklwość wg PN-EN 1340 nie powinna być większa niż 5%.  
 Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających zgodnie z PN-EN 1340  $\leq 1,0$  kg/m<sup>2</sup> przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od 1,5 kg/m<sup>2</sup>.  
 Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 1340 nie powinna być mniejsza od 5,0 MPa. Ścieralność na szerokiej tarczy ściernej wg PN-EN 1340 nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonanym metodą z załącznika G/ lub 1800 mm<sup>3</sup>/500 mm<sup>2</sup> /przy badaniu wykonanym zgodnie z metodą alternatywną na tarczy Böhmego opisaną w załączniku H/.

## 2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych, zgodnie z PN-EN 1340 [6] powinny wynosić:

długość:  $\pm 1\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm.

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

dla powierzchni:  $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm.

dla innych części:  $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru obrzeża nie powinna przekraczać 5 mm.

Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tabeli 1.



Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości

Długość pomiarowa mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości mm
300	±1,5
400	±2,0
500	±2,5
800	±4,0

2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1340 [6] w zakresie aspektów wizualnych

2.2.1.2.1. Wygląd

Powierzchnia obrzeży oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski. W obrzeżach dwuwarstwowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia. UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe obrzeży i nie są uważane za istotne.

2.2.1.2.2. Tekstura

Jeżeli obrzeża produkowane są z powierzoną o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być określona przez producenta. Zgodność elementów ocenianych na podstawie załącznika P powinna być ustalona, o ile nie ma znaczących różnic tekstury, przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę. UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

2.2.1.2.3. Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta barwić można warstwę ścierną lub cały element. Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę. UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne.

2.2.1.3. Składowanie

Obrzeża betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą. Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5cm, szerokość 5cm, a długość przekładek powinna być minimum 5cm większa niż szerokość obrzeża.

2.2.2. Piasek naturalny

Piasek do wykonania podsypek oraz wypełnienia spoin wg PN-EN 13043

2.2.3. Woda

Woda stosowana do podsypek płaskowej powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport obrzeży betonowych

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

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

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Wykonanie koryta

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

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

#### 5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka z piasku, o grubości warstwy 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

#### 5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawić na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypchnąć je piaskiem. Spoiny muszą być wypchnięte całkowicie na pełną głębokość.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 niniejszej ST.

#### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej piaszczystej obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowicie wypchnięcie badanej spoiny na pełną głębokość.

### 7. OBMIAŁ ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST 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:

- wykonane koryto,
- wykonana podsyпка.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

1. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
4. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
5. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
6. PN-N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
8. PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.
9. PN-EN 1340 Krążniki betonowe. Wymagania i metody badań.
10. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Nie występują