



MIASTOPROJEKT CZĘSTOCHOWA

Spółka z o.o.

42 - 201 CZĘSTOCHOWA, UL. SZYMANOWSKIEGO 15
tel./fax. (034) 324 - 57 - 58, e-mail: miastoprojekt@apl.pl

Feza opracowania:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

Nazwa i adres obiektu:

BUDOWA CHODNIKÓW I KANALIZACJI DESZCZOWEJ W CIAGU
DROGI GMINNEJ NR 469, DROGI POWIATOWEJ S2066 WRAZ Z
NIEZBĘDNĄ PRZEBUDOWĄ DRÓG I BUDOWĄ GMINNEJ ULICY
OSIEDLOWEJ NA DZIAŁKACH NR 524,520 I 518.

Temat opracowania:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Investor:

URZĄD GMINY POPÓW
ZAWADY UL. CZĘSTOCHOWSKA 6
42-110 POPÓW

Nr umowy:

208/PW/2005

Autor:

mgr inż. Jolanta CABAN
uprawnienia w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
upr. nr 665/01

mgr inż. Paweł RAJCA
uprawnienia w specjalności instalacyjnej
upr. nr SLK/0283/PWOS/04

Sprawdzający:

inż. Jerzy BABCZYŃSKI
uprawnienia w specjalności dróg
upr. nr 20-212/3/45/66

mgr inż. B.SZABELSKI
uprawnienia w specjalności instalacyjnej
upr. nr UAN-VIII/83861/101/90

Data opracowania:

lipiec 2005 r.

SPIS ROZDZIAŁÓW

I.	PROJEKT PRZEWIDUJE WYKONANIE: (ZAKRES ROBÓT).....	2
II.	ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG	2
III.	WYKONANIE WYKOPÓW.....	3
IV.	WYKONANIE NASYPÓW.....	3
V.	KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA.....	5
VI.	WARSTWA ODSĄCZAJĄCA.....	7
VII.	OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH	7
VIII.	PODBUDOWA Z TŁUCZNIAMI KAMIENNEGO.....	8
IX.	PODBUDOWA Z MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH	12
X.	NAWIERZCHNIE Z MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH WYTWARZANYCH I WBUDOWANYCH NA GORĄCO - WARSTWA ŚCIERALNA	14
XI.	KRAWĘŻNIKI BETONOWE.....	22
XII.	OBRZEŻA BETONOWE.....	23
XIII.	CHODNIKI ORAZ WJAZDY NA PARCELE Z KOSTKI BETONOWEJ.....	24
XIV.	HUMUSOWANIE I OBSIANIE TRAWĄ SKARP I ZIELEŃCY	26
XV.	USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW.....	27
XVI.	ODTWÓRZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	27
XVII.	OZNAKOWANIE POZIOME.....	29
XVIII.	OZNAKOWANIE PIONOWE.....	35
XIX.	KANALIZACJA DESZCZOWA.....	49

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU

PROJEKT BUDOWLANY

I. PROJEKT PRZEVIDUJE WYKONANIE: (ZAKRES ROBÓT)

- 1) Poszerzenie jednostronne jezdni na drodze powiatowej S2066 o szerokości od 0 – 75cm(wymagana szerokość drogi od osi 3,5m) na odcinku od skrzyżowania z drogą wojewódzką nr 491 do skrzyżowania z drogą gminną nr 496
- 2) Poszerzenie jednostronne jezdni na drodze gminnej 496 o szerokości od 0 – 50cm (wymagana szerokość drogi od osi 3m) na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr S2066 do skrzyżowania z drogą nr 468 (HM 5+03,00)
- 3) Realizacja nowej konstrukcji nawierzchni drogi osiedlowej gminnej na działkach nr 524, 520 i 518 od 4 do 6m.
 - szer. 5m+6m wg planu sytuacyjnego (dł. ~280,0m)
 - szer.4,0m wg planu sytuacyjnego dł. 40m
- 4) Przewiduje się budowę chodnika przyjezdniowego szer. 2,0m dł. 440mb po stronie północnej drogi powiatowej nr S2066 od skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 491 do skrzyżowania z drogą gminną nr 469,. Przy drodze gminnej nr 496 od skrzyżowania z droga powiatową S2066 do skrzyżowania z drogą nr 468(HM 5+03,00) przewiduje się budowę chodnika przyjezdniowego o szer.2.0m z miejscowym poszerzeniem w rejonie szkoły do 4,5m na odcinku HM 2+0,45 do HM 2+0,93
- 5) Przewidziano po jednym zjeździe bramowym na każdą posesję w miejscu istniejących zjazdów.
- 6) Dokumentacja zawiera wszystkie branże: projekt drogowy z kanalizacją deszczową (podłączenie wpustów), i oddzielnie zmianę organizacji ruchu

II. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG

Wykonanie robót rozbiórkowych obejmuje:

- docięcie krawędzi drogi i jej wyrównanie
- rozbiórka istniejącej nawierzchni gruntowej na drodze osiedlowej
- wywiezienie gruzu.

Rozbiórka warstw bitumicznych będzie wykonana frezarką, piłą tarczową i młotami pneumatycznymi. Pozostałe warstwy podbudowy głównie z tłuczni kamiennego należy rozebrać zrywarką oraz przy pomocy młotów pneumatycznych. Rozbiórka drogi gruntowej – koparki. Załadunek gruzu przy pomocy ładowarki. Materiały pochodzące z rozbiórki są własnością zamawiającego i będą odwiezione na składowisko wskazane przez inspektora nadzoru. Materiały rozbiórkowe z warstwy bitumicznej nie powinny być mieszane z innymi materiałami rozbiórkowymi.

Oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym powinno być zgodne z Instrukcją stanowiącą załącznik nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990 r. z późniejszymi zmianami.

III. WYKONANIE WYKOPÓW

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów prowadzone będą ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych zaakceptowanego przez inspektora nadzoru. Przed rozpoczęciem wykonania wykopów należy zdjąć i zmagazynować warstwę ziemi urodzajnej.

Transport gruntu odbywać się będzie samowładowczymi środkami transportu, na odkład w miejsce wskazane przez inspektora nadzoru.

Odchylenie rzędnych koryta gruntowego od rzędnych projektowanych nie powinno być większe od 1 cm. Pochylenie skarp wykopów nie może różnić się od projektowanych pochyłeń więcej jak o 10 %. Powierzchnie skarp nie mogą mieć większych wklęsłości jak 10 cm.

Przepisy związane:

- | | | |
|---------------|---|---|
| PN-88/B-04481 | - | Grunty budowlane |
| BN-72/8932-01 | - | Roboty drogowe i kolejowe. Roboty ziemne |
| PN-70/B-06050 | - | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze |

IV. WYKONANIE NASYPÓW

Materiałami stosowanymi do nasypów będą grunty z wykopów.

Przydatność materiałów na nasyp należy określić po wykonaniu następujących badań:

- uziarnienie odpowiadające normie PN-86/B-02480
- wskaźnik różnoziarnistości > 5
- wskaźnik płaskowy > 35
- wodoprzepuszczalność $K > 8$ m/dobę

Kwalifikacja gruntu nastąpi w oparciu o:

- | | | |
|---------------|---|------------------|
| PN-86/B-02480 | - | Grunty budowlane |
|---------------|---|------------------|

PN-88/B-04481	-	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
BN-75-8931-03	-	Pobieranie próbek gruntu
BN-76/8950-03	-	Obliczenie współczynnika filtracji

Wyniki badań gruntu powinny być zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

Do wykonania nasypów będzie wykorzystany następujący sprzęt:

- koparka wieloczynnościowa
- spycharka na podwoziu ogumionym
- szybko uderzające ubijaki 1a nasypów 20 ÷ 40 cm
- płyty wibracyjne lekkie dla nasypów 20 ÷ 40 cm
- płyty wibracyjne ciężkie dla nasypów 30 ÷ 60 cm

Grunty z wykopów nieprzydatne do wykonania nasypów powinny być odwiezione na odkład.

Przed przystąpieniem do wykonania nasypów należy zakończyć roboty przygotowawcze i zdjąć warstwę ziemi urodzajnej.

Bardzo ważną sprawą jest należyte zagęszczenie nasypów.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wskaźnik ten jest mniejszy od określenia w poniższej tabeli, należy podłoże dogęścić tak aby osiągnąć wymagane wartości.

Minimalne wartości I_s dla:

Nasypy o wysokości	Autostrady i drogi ekspresowe	Inne drogi	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Do 2 metrów	1,0	0,97	0,95
Ponad 2 metry	0,97	0,97	0,95

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy:

- grunty o różnorodnych właściwościach układać warstwami jednakowej grubości na całej szerokości nasypu,
- górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,5 m wykonać z materiału o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K > 8$ m/dobę.

Szerokość korony nie powinna się różnić od szerokości projektowanej, więcej niż o 10 cm, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamania.

Pochylenie skarp i nasypów nie może różnić się od projektowanych pochyłeń więcej niż o 10 %. Powierzchnie skarp nie powinny mieć wklęsłości większych niż 10 cm.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu w nasypach podaje norma BN-77/8931-12 i powinien on wynosić:

- w górnej warstwie o grubości 1,2 m > 1,00 m
- w niżej leżących warstwach > 0,97

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Gdy wilgotność gruntu jest mniejsza od 0,8 wilgotności optymalnej, należy zagęszczaną warstwę polewać wodą. Gdy wilgotność jest większa niż 1,1 wilgotności optymalnej, grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez dodanie wapna palonego. Wilgotność optymalna gruntu i jego gęstość należy określić wg normy PN-88/B-04481.

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu w nasypie oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej należy określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyn.

Rozścielone warstwy gruntu zagęszcza się poczynając od krawędzi nasypu w kierunku osi drogi.

Orientacyjne grubości warstw zagęszczanego gruntu w nasypie:

- przy stosowaniu szybko uderzających ubijaków 20 ÷ 40 cm
- przy zagęszczaniu płytami wibracyjnymi lekkimi 20 ÷ 40 cm
- przy zagęszczaniu płytami wibracyjnymi ciężkimi 30 ÷ 60 cm

Przy wykonaniu zasypki należy przestrzegać zasadę, aby wykonana była równomiernie warstwami grubości około 10 cm i zagęszczona starannie do wskaźnika 1,0 (wg BN-72/8932-1). Grunt zasypki powinien być niewysadzinowy, możliwie jednolity o grubości ziaren nie przekraczającej średnicę 30 mm.

Przepisy związane:

- | | | |
|---------------|---|--|
| PN-88/B-04481 | - | Grunty budowlane |
| BN-72/8932-01 | - | Budowie drogowe i kolejowe |
| BN-75/8931-03 | - | Pobieranie próbek gruntu |
| BN-76/8950-03 | - | Obliczenie współczynnika filtracji gruntów niespoistych |
| PN-70/B-06050 | - | Roboty zimne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze |

V. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

Wykonawca może przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z odwodnieniem i urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

W wykonanym korycie nie może odbywać się ruch budowlany niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Do wykonania koryta należy stosować równiarkę lub spycharkę uniwersalną. Ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Następnie należy sprawdzić czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie projektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż rzędne projektowane.

Jeżeli występują zniżenia poziomu w podłożu, należy podłoże spulchnić, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości niezbędnej dla uzyskania wymaganych rzędnych i zagęścić warstwę do uzyskania właściwego wskaźnika zagęszczenia.

Jeżeli rzędne podłoża nie wymagają wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 ÷ 4 przejściami średniego walca stalowego.

Zagęszczanie podłoża należy kontrolować wg normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-88/B-04481 (metoda I lub II).

Wskaźnik zagęszczenia podaje norma BN-77/8931-12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w poniższej tabeli.

Minimalna wartość I_s

Strefa korpusu	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grub. 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 ÷ 50 cm	1,00	0,97

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej więcej niż 20 %.

Jeżeli po wykonaniu profilowania i zagęszczenia podłoża nastąpi przerwa w robotach i wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstwy nawierzchni, to powinien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym nawilgoceniem np. przez rozłożenie folii. Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia.

Przepisy związane:

- BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
- PN-87/S-02201 - Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe

PN-88/B-04481	-	Grunty budowlane
BN-64/8931-02	-	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia
BN-75/8931-03	-	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntu
BN-68/8931-04	-	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni
BN-70/8931-05	-	Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu
BN-77/8931-12	-	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

VI. WARSTWA ODSĄCZAJĄCA

Materiały na warstwę odsączającą powinny zapewnić nie przenikanie gruntu podłoża do warstwy podbudowy, tj. spełniać warunek:

$$\frac{d_{15}}{d_{85}} < 5$$

- w którym d_{15} - wymiar ziarna warstwy zabezpieczanej przed przenikaniem odpowiadający na krzywej składu ziarnowego 15 % zawartości
 d_{85} - wymiar ziarna podłoża gruntowego lub materiału ziarnistego warstwy zabezpieczającej przed przenikaniem odpowiadający na krzywej składu ziarnistego 85 % zawartości.

Do profilowania podłoża i ułożenia warstw należy stosować równiarki samojezdne i spycharki gaśiennicowe. Natomiast do zagęszczenia walec gładki, walec wibracyjny i płytę wibracyjną.

Warstwę odsączającą należy ułożyć i zagęścić w jednej warstwie, a wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 1,0.

Wilgotność materiału zagęszczanej warstwy powinna mieścić się w przedziale 0,8 ÷ 1,2 wilgotności optymalnej.

Przepisy związane:

BN-72/8932-01	-	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
BN-72/8932-12	-	Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia
IDDIM	-	Wykonanie i odbiór robót ziemnych

VII. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

Oczyszczenie i skrapianie warstw konstrukcji nawierzchni obejmuje:

- ręczne oczyszczenie warstw konstrukcyjnych do 10 cm,
 - mechaniczne oczyszczenie warstw konstrukcyjnych do 15 cm.
- Oczyszczenie nawierzchni polega na ręcznym usunięciu zanieczyszczeń nie związanych z materiałem podbudowy (kurz, błoto, odpadki organiczne) oraz luźnego materiału podbudowy.

- Skropienie podbudowy - mechaniczne, kontrolowane naniesienie warstwy emulsji asfaltowej na oczyszczoną podbudowę. Materiałem stosowanym do skropienia jest emulsja asfaltowa kationowa, szybkorozpadowa o zawartości asfaltu 50 % - wg BN-71/6771-02 masy bitumiczne.

Podstawowe wymagania emulsji:

- zawartość asfaltu 50 % \pm 2 %
- lepkość wg Englera w temp. 20° C > 3

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej czas składowania nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty produkcji, przy temperaturze nie niższej niż 3°C.

Przy wykonywaniu robót wykonawca powinien posiadać następujący sprzęt:

- cysterny samochodowe lub samochody do przewożenia emulsji w beczkach,
- skraplarka mechaniczna o kontrolowanym wydatku lepiszcza,
- szczotki lub kompresor.

Powierzchnia podłoża, przed ułożeniem każdej warstwy, powinna być oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu, przy użyciu szczotki lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Skrapianie powierzchni niebitumicznej przewiduje się przy użyciu specjalnego lepiszcza bitumicznego z dodatkiem środków zapewniających podwyższoną przyczepność międzywarstwową (np. Haftkleber K produkcji VAT z Niemiec). Do skropienia może być stosowana asfaltowa emulsja kationowa, szybkorozpadowa o stężeniu 50 % w ilości 0,6 ÷ 0,8 kg/m².

Ułożenie mieszanki może nastąpić po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody. Skrapianie powierzchni bitumicznych należy wykonać jak wyżej przy ilości 0,4 ÷ 0,5 kg/m².

Przepisy związane:

BN-71/6771-02 - Masy bitumiczne. Asfaltowa emulsja kationowa.

Powierzchniowe utwalenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa zalecane przez GDDP do stosowania pismo GDDP-5a-551/5/92 z dnia 3.02.1992 r.

VIII. PODBUDOWA Z TŁUCZNIAMI KAMIENNEGO

Podbudowa z tłuczniem - część konstrukcyjna jezdni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłuczniem i kłirca kamiennego.

Materiałami stosowanymi do wykonania podbudowy są:

- tłuczeń 31,5/63 odpowiadający warunkom normy BN-84/6774-02

- kliniec 20/31,5 odpowiadający warunkom normy BN-84/6774-02.

Wymagania dotyczące tłucznia i kłińca do podbudów

Lp.	Właściwości	Ruch bardzo ciężki i ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles wg PN-79/B-06714/42 a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy nie większej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 40 30	50 50 35
2.	Nasiąkliwość wg PN-77/B-06714/18 %, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3.	Odporność na działanie mrozu wg PN-78/B-06714/19, % ubytku masy nie więcej niż: a) dla kruszy ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4.	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej wg PN-78/B-06714/19 i BN-84/6774-02, % ubytku masy nie więcej niż: - w kłińcu, - w tłuczniu	30 nie bada się	nie bada się nie bada się

Stosowane walce muszą być wyposażone w:

- system zwilżania wałów wodą w celu niedopuszczenia do przyklejania się kłosa otoczonego bitumem,
- wskaźnik amplitudy i częstotliwości drgań oraz siły wymuszającej (dla walców wibracyjnych),
- balast umożliwiający zmianę obciążenia, jeżeli to było przewidziane przez producenta sprzętu.

Podbudowa tłuczniowa w miejscach rozbiórki istniejącej nawierzchni wykonana będzie ręcznie z zagęszczeniem płytą wibracyjną.

Tłuczeń przeznaczony na podbudowę powinien odpowiadać wymaganiom BN-84/6774-2.

Rozścielanie warstwy tłucznia odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących.

Podbudowy tłuczniowe o grubości 20 cm wykonywane będą jednowarstwowo.

Podbudowy tłuczniowe o grubości 40 cm wykonane będą w dwóch warstwach - dolna warstwa 25 cm, górna 15 cm.

Zagęszczenie warstwy podbudowy z tłucznia będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym, ciężkim. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą.

Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem, przejścia walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy. Zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi jezdni. Należy najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem.

Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach 2 ÷ 4 km/h na początku i 4 ÷ 6 km/h w dalszej fazie wałowania.

Wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze.

Walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań 33 ÷ 35 Hz.

Zagęszczanie podbudowy wykonywanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej.

Podbudowa z tłucznia, po zawałowaniu, powinna osiągnąć nośność w zależności od kategorii ruchu.

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny	Wtórny
Ruch średni	100	170
Ruch ciężki i b. ciężki	100	200

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

Tolerancja równości w kierunku podłużnym i spadków poprzecznych podbudowy tłuczniowej w stosunku do projektu:

- równość w kierunku podłużnym - górna warstwa podbudowy 15 mm, dolna warstwa 20 mm,
- spadki poprzeczne - górna warstwa 0,5 %, dolna warstwa 1 %.

Po przewalowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie w celu zaklinowania kruszywa grubego przy użyciu walca wibracyjnego o masie jednostkowej co najmniej 18 kg/cm², albo płytową zagęszczarkę wibracyjną o masie jednostkowej co najmniej 0,16 kg/cm².

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami, tak aby ziarna kruszywa grubego wystawały od 3 ÷ 6 mm nad powierzchnie.

Następnie warstwa powinna być przewalowana walcem statycznym gładkim o masie jednostkowej nie mniejszej niż 50 kg/cm² lub walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

Przepisy związane:

- BN-83/6774-02 - Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
- PN-65/C-96170 - Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.

IX. PODBUDOWA Z MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH

Specyfikacja dotyczy wykonania mieszanki o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale grub. 8 cm wykonanej z betonu asfaltowego gruboziarnistego 0 ÷ 20 mm. Wg „Zasad projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale” - wydanie II IBDiM Warszawa, zeszyt 48/1993 i obejmuje ułożenie podbudowy z betonu asfaltowego.

Materiały do betonu asfaltowego na podbudowy:

Lp.	Rodzaj materiału i numer normy	Kategoria ruchu	
		KR 1 i 2	KR 3 ÷ 6
1.	Kruszywo łamane granulowane (grysy, piasek, kruszywo drobne granulowane) o cechach wg PN-B-11112, wyprodukowane ze skał litych	kl. I, II, III gat. 1, 2	kl. I, II gat. 1, 2

2.	Kruszywo łamane zwykłe (kliniec) wg PN-B-11112	kl. I, II, III 1. gat. 1, 2	kl. I, II gat. 1, 2
3.	Piasek wg PN-B-11111	gat. 1, 2	gat. 1, 2
4.	Żwir mieszanka wg PN-B-11111	kl. I, II	-
5.	a) wypełniacz mineralny wg PN-61/S-96504	podstawowy zastępczy	podstawowy
	b) wypełniacz innego pochodzenia wg orzeczenia o dopuszczeniu	pyły z odpylania popioły lotne z węgla kamiennego	pyły z odpylania
6.	Asfalt wg PN-65/C-96170	D50, D70	D50, D70

Za przygotowanie receptury odpowiada wykonawca, który przedstawia ją Inżynierowi do zatwierdzenia.

Receptura powinna być wykonana przez laboratorium wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe,
- zeszyt 48/1993 IBDiM Warszawa (wg poniższej tabeli),
- BN-71/8933-11 - Drogi samochodowe,
- wyniki wykonanych badań materiałów.

Zalecenia szczegółowe wobec betonu asfaltowego warstwy podbudowy:

Wymagane parametry	Kategoria ruchu	
	KR 1-2	KR 3-4
Rodzaj mieszanki	0/12,8; 0/16; 0/20; 0/25; 0/31,5	0/25; 0,34, 5
Moduł sztywności pełzania MPa	-	≥ 16,0
Stabilność wg Marshalla kN	≥ 8,0	≥ 11,0
2. Odkształcenie wg Marshalla mm	1,5 ÷ 4,0	1,5 ÷ 3,0
Wolna przestrzeń %	4,5 ÷ 10,0	5,0 ÷ 10,0
Wypełnienie asfaltem wolnej przestrzeni %	≤ 75	≤ 72

Mieszanka mineralno-bitumiczna na podbudowę ma być układana jednowarstwowo.

Zagęszczenie podbudowy z mieszanek mineralno-bitumicznych charakteryzować się będzie następującymi cechami:

- jednorodność powierzchni,
- nasiąkliwość od 4 % do 5 % objętości,

- równość (nierówności nie mogą przekraczać 9 mm), ilość miejsc wskazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km pasa ruchu oraz 2 na jednym hektometrze,
- grubość z tolerancją (± 5 mm),
- szerokość tolerancja + 10 i - 5 cm,
- zawartość wolnych przestrzeni w mieszance 6 do 8 %,
- stabilność co najmniej 500 kG,
- odkształcenie $2 \div 4$ mm.

Przepisy związane:

- IBDiM Warszawa, 1995 r. „Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej oporności na odkształcenia trwałe”, wydanie II uzupełnione, zeszyt 4B.
- GDDP Warszawa, Technologia robót drogowych w latach 1987-90. Wytyczne wraz z uzupełnieniem z 1991 r.
- BN-71/8933-11. Drogi samochodowe. Podbudowa z mas mineralno-bitumicznych.

X. NAWIERZCHNIE Z MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH WYTWARZANYCH I WBUDOWANYCH NA GORĄCO - WARSTWA ŚCIERALNA

Specyfikacja dotyczy wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego średnioziarnistego $0 \div 12,8$ mm o zwiększonej oporności na odkształcenia trwałe grub. 5 cm wg „zasad projektowania betonu asfaltowego, wydanie II IBDiM Warszawa, zeszyt 4B/1995.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane, naturalne i naturalnie uszlachetnione wg PN-87/B-01100.

Wymagane są grysy bazaltowe klasy I o gatunku 1 wg BN-84/67774-02.

Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Ruch bardzo ciężki
1.	Ścieralność w bębnie kulowym LA a) po pełnej ilości obrotów % ubytku masy nie więcej niż: - w grysie - w kłińcu	25,0 40,0
2.	b) po 1/5 pełnej liczbie obrotów % ubytku masy stosunku do ubytku po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż	25,0
	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy	

	kruszywa nie więcej niż	1,5
	a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych frakcje 4 + 6,3	1,2 2,0
3.	Frakcje powyżej 6,3 b) dla kruszywa ze skał osadowych Odporność na działanie mrozu % ubytek masy nie więcej niż	2,0 2,0
4.	a) dla kruszywa ze skał magmowych b) dla kruszywa ze skał osadowych Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej % ubytek masy nie więcej niż	10,0

Wymagania dla piasku i kruszywa drobnego granulowanego

Lp.	Wymagane właściwości	Wymagania	
		Piasek łamany	Kruszywo granulowane
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy nie mniejszy niż: a) dla kruszywa z wyjątkiem wapieni b) dla kruszywa z wapieni	65 40	65 40
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	Nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714-12	
4.	Zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż	15	15
5.	Zawartość frakcji 2,0 ÷ 4,0 mm, % masy powyżej	-	15

Pochodzenie i jakość materiału powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Wielkość i częstotliwość dostaw kruszyw powinny zapewniać zgromadzenie na składowiskach odpowiednich zapasów, a mianowicie:

- 50 % potrzebnych materiałów - przed rozpoczęciem robót,
- zapasów wystarczających na 15 dniową produkcję w trakcie robót.

Na składowiskach kruszywa należy gromadzić oddzielnie wg przewidzianych w recepturach asortymentów i frakcji oraz w zasiekach, uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm.

Zaleca się, aby frakcje drobne, poniżej 4 mm były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie.

Wymagania dla wypełniacza:

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego wg PN-61-S/96504.

Wypełniacz powinien spełniać następujące warunki:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm - 100 %
- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm - 80 %
- wilgotność < 1,0 %
- zawartość węgla wapnia nie mniej niż 90 %.

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

Do produkcji betonu asfaltowego przewiduje się zastosowanie lepiszcza z asfaltu drogowego D50.

Podstawowe wymagania dla asfaltu:

- penetracja w temperaturze 25°C - 45 ÷ 60
- temperatura mięknięcia 42 + 57°C

rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie powinny być zaakceptowane przez Inżyniera (inspektora nadzoru).

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana producenta lepiszcza w trakcie trwania robót wymaga zgody Inżyniera oraz sprawdzenia receptury na mieszankę mineralno – bitumiczną.

Lepiszczce należy przechowywać w pojemnikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych lub betonowych przy spełnieniu tych samych warunków.

Zabrania się podgrzewania zbiorników na lepiszcza bezpośrednio płomieniem.

Środek adhezyjny

Przewiduje się zastosowanie środka adhezyjnego o nazwie „Teramid” wg świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 125/91.

Wymagania dla „Teramidu”:

- przyczepność do kruszywa asfaltu ze środkiem adhezyjnym - 75 %,
- wzrost przyczepności w porównaniu z asfaltem wyjściowym dla bazaltu 20 %,
- zasadowość nie więcej niż 0,5,
- zasadowość substancji kationowych nie mniej niż 50 %.

Układanie mieszanki może odbywać się wyłącznie przy użyciu mechanicznej układarki, posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,

- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczenia wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

Do zagęszczenia mieszanki należy stosować zestaw walców wybranych z następujących typów:

- walec gładki, stalowy, statyczny dwuwalowy, lekki lub średni,
- walec gładki, stalowy, statyczny trzywałowy, średni,
- walec gładki, stalowy, statyczny wibracyjny, lekki lub średni,
- walec ogumiony średni lub ciężki o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- walec mieszany z jedną osią gładką wibracyjną a drugą ogumioną.

Wybór rodzaju walców do zagęszczania pozostawia się wykonawcy. Efekty osiągnięte proponowanym zestawem walców muszą być sprawdzone na odcinku próbnym przed dopuszczeniem do wykonawstwa.

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- można używać wyłącznie samochodów samowyładowczych,
- czas transportu nie może przekraczać 1 godziny,
- samochody powinny posiadać dużą pojemność, tj. min. 10 Mg,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodu należy przed załadunkiem spryskać środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki,
- samochody muszą posiadać plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą wywrotkę.

Warunki wykonania robót:

Za przygotowanie receptur odpowiada wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi do akceptacji.

Receptury opracowane przez Laboratorium Wykonawcy powinny być oparte na normach:

- zeszyt 48/1995 IBDiM Warszawa,
- PN-74/S-96022 - Nawierzchnia z betonu asfaltowego,
- BN-73/6771-03 - Projektowanie mas z betonu asfaltowego,
- wyniki wykonywanych badań materiałów.

Ilość lepiszcza należy przyjąć po analizie kilku zaprojektowanych wariantów mieszanek. Przyjmując optymalną ilość asfaltu w mieszance należy brać pod uwagę:

- gęstość pozorną,
- stabilność,
- osiadanie,
- zawartość wolnej przestrzeni w mieszance,
- zawartość wolnej przestrzeni w mieszance wypełnionej asfaltem.

Należy sporządzić ponadto cztery serie próbek do badania wg metody pelzania, przy czym zawartość asfaltu w poszczególnych seriach powinna być równa.

- ilości optymalnej oznaczonej wg metody Marschalla,
- ilości optymalnej zmniejszonej o 0,3 % bezwzględnej,
- ilości optymalnej zwiększonej o 0,3 % bezwzględnej,
- ilości optymalnej zwiększonej o 0,6 % bezwzględnej,

Należy oznaczyć osiadanie i obliczyć moduł sztywności oraz wykonać wykres zależności modułu sztywności od zawartości lepiszcza.

Ostateczną zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym należy ustalić ostatecznie na podstawie w/w wykresu.

Zawartość środka adhezyjnego „Teramidu” w ilości 0,5 % w stosunku do wagi asfaltu, powinna być potwierdzona pozytywnymi wynikami wzrostu przyczepności asfaltu do kruszywa.

Wytwarzanie betonów asfaltowych

Wykonawca w obecności Inżyniera wykona kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego.

Otoczarka musi zostać zaprogramowana zgodnie z recepturą roboczą.

W pierwszej kolejności zostanie wykonany zarób próbny na sucho, tj. bez użycia lepiszcza w celu dokonania kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Po sprawdzeniu składu mieszanki mineralnej należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza, przewidzianego w recepturze. Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji.

W wypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnej tolerancji należy dokonać korekty w urządzeniach otoczarki.

Odcinek próbny

Należy wykonać w warunkach maksymalnie zbliżonych do występujących w drodze.

Odcinek próbny powinien mieć długość min. 50 m i musi być zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn.

Wykonanie i sprawdzenie odcinka próbnego potwierdza Inżynier.

W trakcie wykonywania odcinka próbnego konieczna jest kontrola laboratoryjna, do której należy:

- wykonać ekstrakcję przynajmniej dwóch próbek o wadze przynajmniej 500 gramów każda,
- na bazie pobranej mieszanki przygotować dwie serie po trzy próbki dla określenia średniej gęstości pozornej oraz badania stabilności i odkształcenia metodą Marshalla,
- kontrolować temperaturę mieszanki w czasie rozkładania i zagęszczania,
- kontrolować prawidłowość i ilość przywałowań,
- jeżeli w dyspozycji laboratorium jest izotopowy miernik gęstości, należy na bieżąco śledzić zmiany gęstości warstwy i na bazie tych wyników potwierdzić lub skorygować ilość przywałowań poszczególnych wałców,

- na bieżąco oceniać makrostrukturę warstwy,
- po ostygnięciu masy wyciąć minimum 6 próbek w celu określenia stopnia jej zagęszczenia poprzez porównanie gęstości pozornej tych próbek z gęstością pozorną wzorcowych próbek Marshalla,
- określić nasiąkliwość,
- skontrolować grubość na wyciętych próbkach.

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach.

Przygotowanie mieszanki

Skład mieszanki przygotowuje wykonawca opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy ona do zaprogramowania naważenia poszczególnych frakcji kruszywa i lepiszcza.

Skład ten należy umieścić na tablicy w miejscu widocznym dla operatora i nadzoru.

Kruszywo ma być suche i sypkie, bez zanieczyszczeń.

Temperatura kruszywa i lepiszcza podawanego do mieszalnika musi być ściśle przestrzegana i wynosić w stopniach Celsjusza:

- asfalt D50: 145 ÷ 165,
- mieszanki kruszywa z suszarki: 165 ÷ 180.

Temperatura gotowej mieszanki powinna być 145 ÷ 170°C.

Dozowanie składników powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Dopuszcza się objętościowe dozowanie lepiszcza. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania odważaniem składników.

Do mieszalnika należy podawać składniki w następującej kolejności:

- 1) kruszywo grube,
- 2) kruszywo średnie,
- 3) kruszywo drobne,
- 4) wypełniacz
a po ich wymieszaniu
- 5) lepiszcze.

Dopuszcza się następujące odchylenia od założeń receptury:

- frakcja powyżej 2 mm ± 6%,
- frakcja poniżej 0,075 mm ± 2%,
- lepiszcze ± 0,3%.

Wbudowanie mieszanki

Układanie mieszanki na warstwę ścieralną powinno odbywać się przy suchej i ciepłej pogodzie w temperaturze powyżej 10°C.

Przy niższej temperaturze ale powyżej 5°C układanie mieszanki może odbywać się za każdorazową zgodą zamawiającego.

Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i na mokrym podłożu. Prace powinny być prowadzone działkami roboczymi o długości minimum 300 m. Grubość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna wynosić 5 cm.

Układanie mieszanki należy poprzedzić wyznaczeniem niwelety przy użyciu stalowej linki stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Układanie powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością 2 ± 4 m na minutę.

Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwy przed uszkodzeniem.

Złącza poszczególnych warstw powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie. Wymaga się aby dzienna działka robocza była wykonana na całej szerokości jezdni.

Zagęszczenie nawierzchni należy wykonywać w sposób sprawdzony na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C dla asfaltu D50.

Warstwę należy zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 97 %.

Zagęszczenie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym.

- Zagęszczanie należy prowadzić od krawędzi ku środkowi jezdni.
- Najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem.
- Rozpocząć wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania.
- Manewry walca prowadzić płynnie, na odcinku już zagęszczonym.
- Zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni.
- Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 ± 4 km/h na początku i 4 ± 6 km/h w dalszej fazie wałowania.
- Wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze.
- Zabrania się używania walców ogumionych ze zużytym bieżnikiem lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia.
- Walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości zmian w przedziale 33 ± 35 Hz.

Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Wyszczególnienie składników i właściwości	Mieszanka o uziarnieniu:		
	ciągłym 0 ÷ 20 mm	ciągłym 0 ÷ 12,8 mm	nieciągłym 0 ÷ 20 mm
Uziarnienie mieszanki mineralnej - przechodzi przez sита: % m/m			
# 20,0 mm	100		100
# 16,0 mm	80 ÷ 100		67 ÷ 100
# 12,8 mm	67 ÷ 85	100	52 ÷ 80
# 9,6 mm	60 ÷ 74	75 ÷ 100	40 ÷ 67
# 6,3 mm	48 ÷ 60	57 ÷ 75	22 ÷ 40
# 4,0 mm	40 ÷ 50	48 ÷ 60	21 ÷ 37
# 2,0 mm	28 ÷ 38	35 ÷ 48	21 ÷ 36
(zawartość frakcji grysowej)	(62 ÷ 72)	(52 ÷ 64)	(64 ÷ 79)
# 0,85 mm	20 ÷ 28	25 ÷ 36	20 ÷ 35
# 0,42 mm	13 ÷ 20	18 ÷ 27	17 ÷ 30
# 0,18 mm	7 ÷ 12	12 ÷ 17	14 ÷ 23
# 0,075 mm	5 ÷ 7	7 ÷ 9	10 ÷ 15
Rodzaj i zawartość asfaltu (lub polimeroasfaltu) o odpowiedniej twardości (w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej)	D50 4,5 ÷ 5,6	D50 4,8 ÷ 5,8	D50 4,3 ÷ 5,4
Przestrzeń niewypełniona	2,0 ÷ 4,0		2,0 ÷ 4,0
Wypełnienie lepiszczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki %	78 ÷ 86		
Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 h +40°C, MPa, nie mniej niż	14,0		16,0
Stabilność wg Marshalla w +60°C, kN, nie mniej niż	10,0		8,0
Odształcenia wg Marshalla, mm	2,5 ÷ 4,0		2,5 ÷ 4,0
Stosunek stabilności do odształcenia wg Marshalla kN/mm	2,5 ÷ 4,0		
Grubość warstwy, cm nie mniej niż	5,0	4,0	5,0
Wskaźnik zagęszczenia warstwy % nie mniej niż	98		98

Przepisy związane:

- PN-74/S-96022 - Drogi samochodowe. Nawierzchnia z betonu asfaltowego
 BN-87/6774-04 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane
 BN-87/6774-04 - Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne. Piasek

- PN-61/S-96504 - Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny
 BN-66/6774-01 - Kruszywo naturalne. Żwir i pospółka
 BN-73/6771-03 - Projektowanie mas z betonu asfaltowego
 IBDiM W-wa 1995 r.- Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej
 odporności na odkształcenia trwałe, wydanie II uzupełnione,
 zeszyt 48
 GDDP Warszawa - Technologia robót drogowych w latach 1987-90.
 Wytyczne wraz z uzupełnieniem z 1991 r.
 IBDiM 1997 r. - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych
 i półsztywnych
 PN-87/B-01100 - Kruszywo mineralne. Kruszywo skalne. Podział, nazwy,
 Określenia.

XI. KRAWĘŻNIKI BETONOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawianiu krawężników betonowych na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej z oporem i obejmują:

- ustawienie krawężnika betonowego typu ciężkiego 20 x 30 cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej z oporem,
- ustawienie krawężnika betonowego typu lekkiego 15 x 30 cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej z oporem,
- ustawienie krawężnika betonowego typu lekkiego 15 x 30 cm na ławie tłuczniowej.

Krawężnik betonowy typu ciężkiego 20 x 30 cm gatunek I i krawężnik betonowy typu lekkiego 15 x 30 cm powinny odpowiadać następującym normą:

- BN-80/6775-03 arkusz 01 – Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic i parkingów. Wspólne wymagania.
 BN-80/6775 arkusz 04 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic i parkingów. Krawężniki i obrzeża.

Nasiąkliwość betonu w krawężniku nie powinna być większa niż 4 %.

Ława pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy B-15 wg normy PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać cementowo-piaskową 1:4.

Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełniania spoin:

- cement portlandzki wg normy PN-88/B-30000 „Cement portlandzki”,
- piasek należy stosować drobny, ostry wg normy PN-79/B-06711 „Kruszywo naturalnych. Piasek do zapraw budowlanych”,
- woda wg normy PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Roboty ziemne, wykonania ław i ustawienia krawężnika będą wykonywane ręcznie.

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem będą wykonywane ręcznie.

Geometria wykopu oraz głębokość zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” karta 03.11 i dokumentacja projektowa.

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę z oporem wykonawca przygotowuje recepturę na beton. Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.

Ława betonowa z oporem wykonana będzie z betonu B-15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym.

Podsypkę cementowo-piaskową pod krawężnik w proporcji 1:4 ułożyć na ławie ręcznie zgodnie z KPED – karta 03.11.

Krawężnik na ławie betonowej z oporem należy ustawić ręcznie w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C. Należy przestrzegać wytyczonej trasy krawężnika oraz projektowanych wysokości. Dopuszczalne odstępstwa od dokumentacji projektowej to ± 5 cm w usytuowaniu poziomym.

Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo - piaskową przy użyciu 300 kg cementu na 1 m³ piasku.

Przepisy związane:

- | | | |
|---------------|---|--|
| PN-88/B-30000 | - | Cement portlandzki. |
| BN-80/6775-03 | - | Prefabrykaty z betonu. Wspólne wymagania i badania. |
| BN-80/6755-03 | - | Prefabrykaty z betonu. Krawężniki i obrzeża. |
| PN-88/B-06250 | - | Beton zwykły. |
| PN-79/B-06711 | - | Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych. |
| PN-88/B-32250 | - | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| BN-64/8845-02 | - | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru. |
| BN-77/8931-12 | - | Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów, Warszawa.

XII. OBRZEŻA BETONOWE

Ustalenia niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych 7 x 22 cm na podsypce piaskowej jako obramowanie chodników.

Obrzeża betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic i parkingów. Krawężniki i obrzeża chodnikowe”.

Piasek na podsypkę wg PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne”. Piasek, zaprawa cementowa do wypełnienia spoin jak w rozdziale XVI „Ścieki uliczne z klinkieru”.

Wykonanie koryta gruntowego pod obrzeża będzie ręcznie.

Szerokość i głębokość wykopu podano w „Katalogu Szczegółów Drogowych, Ulic, Placów i Parków Miejskich” zgodnie z kartą 01.17 i 01.18.

Grunt w podłożu koryta należy zagęścić do 0,97 wg BN-77/8931-12 „Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu”.

Dopuszczalne odchylenie głębokości koryta ± 1 cm, a projektowanej niwelety nie powinny przekraczać 0,5 %.

Wykonanie podsypki ręczne, polega na rozścieleniu w korycie gruntowym warstwy piasku jak w KSDUIDM karta 01.18.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem od strony przeciwnej niż wykonywany chodnik.

Wypełnienie spoin między obrzeżami zaprawą cementowo-piaskową jak w rozdziale XV „Krawężniki betonowe”.

Przepisy związane:

PN-88/B-30000 - „Cement portlandzki”

BN-80/6774-03 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Wspólne wymagania i badania

BN-80/6775-03 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Krawężniki i obrzeża

PN-79/B-06711 - Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych

BN-77/8931-12 - Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Katalog Szczegółów Drogowych, Ulic, Placów i Parków Miejskich - Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego.

XIII. CHODNIKI ORAZ WJAZDY NA PARCELE Z KOSTKI BETONOWEJ

Przewiduje się wykonanie chodników i wjazdów typu bramowego z kostki betonowej grub. 8 cm i opasek (pasy bezpieczeństwa) z kostki grub. 8 cm. Kostkę betonową na chodnikach przy jezdni i na wjazdach typu bramowego, na parcele należy ułożyć na podbudowie grub. 15 cm wg warunków podanych w rozdziale VIII.

Prowadzenie robót przy układaniu kostki betonowej drobnowymiarowej na podsypce obejmują:

- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod kostkę,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej.

Uwaga:

Przy pozostałej konstrukcji nawierzchni obowiązuje specyfikacja:

Rozdział V - Koryto i zagęszczenie podłoża

Rozdział VI - Warstwa odsączająca

Rozdział VIII - Podbudowa z tłuczni kamiennego

Materialami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni są:

- Kostka betonowa drobnowymiarowa grub. 8 cm o jakości odpowiadającej niemieckim normom DIN.
- Piasek na podsypkę cementowo-piaskową, średnio lub gruboziarnisty wg PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- Cement portlandzki marki 35 wg PN-88/B-30000 lub PN-88/B-30001.
- Piasek do pielęgnacji nawierzchni, bez domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %.

Rozścielenie podsypki i pielęgnacja nawierzchni będą wykonywane ręcznie. Układanie kostki przy użyciu narzędzi brukarskich i spalinowego wibratora powierzchniowego.

Wyznaczenie odcinków wykonywanego chodnika należy wykonać w oparciu o geodezyjne wyznaczenie punktów głównych i dodatkowych domiarów sytuacyjnych, niezbędnych do wykonania robót w oparciu o dokumentację projektową.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie chodnika, na którym prowadzone są roboty odpowiedzialny jest wykonawca. Miejsca prowadzenia robót należy oznakować zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” - stanowiącą zał. nr 1 do Zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw wewnętrznych nr 184 z dnia 6.06.1990 r. z późniejszymi zmianami.

Podsypkę piaskową na odpowiednio przygotowanym podłożu należy rozścielić ręcznie.

Do wykonania chodnika przewidziano kostki brukowe prasowane.

Kostki będą układane na uprzednio przygotowanej podbudowie na warstwie piasku przy pomocy narzędzi brukarskich. Należy je układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyleń zgodnie z dokumentacją projektową.

Pochylenie poprzeczne na chodniku powinno wynosić 2 %.

Wybór kostki wykonawca uzgodni z Inżynierem, przy zachowaniu koloru czerwonego na chodnikach i czarnego na wjazdach na parcele oraz brązowego na pochylniach dla niepełnosprawnych.

Układanie kostki na łukach o promieniu ponad 15 cm należy wykonać tak aby spoiny poszerzały się wachlarzowo.

Kostki na łukach o promieniu do 15 cm powinny być układane w odcinkach prostych łączonych z kostek odpowiednio docinanych. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego, kostki odpowiednio przycięte należy układać w jednym poziomie regulując uzbrojenia do poziomu chodnika. Powierzchnie przy obudowie urządzeń naziemnych uzbrojenia należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.

Spoiny między kostkami po oczyszczeniu należy wypełnić zasypką piaskową. Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,2 cm, a na łukach zależnie od potrzeby 0,3 cm.

Po ułożeniu, powierzchnie kostki należy pokryć warstwą piasku o grub. 1 ÷ 1,5 cm, zwilżyć wodą i zacierać przez zamiatanie bądź zgarnianie ręczne. W przypadku stwierdzenia po jednokrotnym wykonaniu w/w czynności występowania miejsc wykazujących brak wypełnienia spoin należy ponowić zatarcie do uzyskania całkowitego efektu na pełnej powierzchni.

Przepisy związane:

- BN-80/6775-03 art. 01 i art. 03 - Prefabrykaty budowlane z betonu nawierzchni dróg, ulic i parkingów. Wspólne wymagania i badania.
- PN-59/B-0449 - Oznaczenie wilgotności optymalnej i maksymalnego ciężaru objętościowego szkieletu gruntowego.
- PN-79/B06711 - Kruszywo naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.
- BN-80/6775-03.02. Elementy nawierzchni dróg, ulic i parkingów. Płyty chodnikowe.
- BN-64/8845-01 - Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
- PN-88/B-30000 - Cement portlandzki.
- PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym.

Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z 6.06.1990 r. z późniejszymi zmianami.

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych - Centralne biuro Badawcze Dróg i Mostów.

- B-0231-000100 - Nawierzchnie drogowe z kostki betonowej na podbudowie filtracyjnej.
- B-0231-000200 - Nawierzchnie drogowe z kostki betonowej na podsypce piaskowej.
- B-0231-000300 - Chodniki z kostki brukowej.

XIV. HUMUSOWANIE I OBSIANIE TRAWĄ SKARP I ZIELEŃCY

Specyfikacja dotyczy robót:

- plantowanie poboczy i skarp nasypów i wykopów,
- humusowanie i obsianie zieleńcy nasionami trawy.

Zakres robót polega na ręcznym wykonaniu:

- profilowania powierzchni, skarp, poboczy przez ścięcie nierówności,
- rozścielenie ziemi (warstwa humusowa powinna być lekko zagęszczona do grubości przewidzianej w projekcie),
- wysianie nasion uniwersalnej mieszanki traw w ilości co najmniej 40 kg/ha stosując obsiew ręczny na sucho.

Przepisy związane:

IBDiM Warszawa - Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu.

XV. USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW

Zakres robót obejmuje:

- wycięcie drzew,
- obcięcie gałęzi i wierzchołka z ułożeniem w stosy,
- odrąbanie korzeni,
- wydobywanie pnia z przemieszczeniem i ułożeniem w stosy,
- zasypanie dołu z zagęszczeniem nasypu,
- wywiezienie dłuźyc,
- wywiezienie karpiny,
- wywiezienie gałęzi.

Przez pojęcie drzewo należy rozumieć rośliny o średnicy > 10 cm.

Przez pojęcie krzew należy rozumieć rośliny o średnicy < 10 cm.

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów będą wykonywane mechanicznie. Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- piła motorowa łańcuchowa,
- spycharka gąsiennicowa,
- koparka chwytakowa,
- podnośnik widłowy,
- ciągnik z przyczepą dłuźycową.

Lokalizacja drzew i krzewów przewidzianych do wycięcia określa dokumentacja.

Obowiązuje wymóg określenia kierunku spadania wycinanego drzewa wraz z zabezpieczeniem dla ruchu pieszego i kołowego wyznaczonej powierzchni.

Po wycięciu drzewa i krzewów należy bezzwłocznie usunąć ich części naziemne.

Przepisy związane:

BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-62/S-04011 - Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

XVI. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie punktów sytuacyjnych i wysokościowych dla:

- części drogowej,
- kanalizacji deszczowej,
- części elektrycznej,
- roboczych punktów wysokościowych.

Dla wyznaczenia w/w punktów potrzebne będą:

- paliki drewniane o średnicy 15 ÷ 20 cm i długości 1,5 ÷ 1,7 m oraz o średnicy 5 ÷ 8 cm i długości 0,5 m,
- łupki betonowe,
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczenia punktów na jezdni).

Roboty związane ze stabilizacją i oznakowaniem elementów trasy i punktów wysokościowych będą wykonywane ręcznie. Natomiast pomiary związane z wyłączeniem oraz określeniami wysokościowymi, sprzętem geodezyjnym jak teodolity lub tachimetry, dalmierze, tyczki, łąty i taśmy stalowe.

Prace pomiarowe powinny być wykonywane zgodnie z instrukcjami G.U.G.iK. Zamawiający zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery robocze) i dostarczyć wykonawcy szkice wyłączenia trasy, wykaz punktów wysokościowych oraz szkic wyłączenia skrzyżowań dróg. Przyjęcie tych punktów powinno być wykonane w obecności Inżyniera.

W oparciu o materiały dostarczone przez zamawiającego, wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do wytyczenia robót. Tyczenie osi drogi należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inżyniera.

Wyznaczone punkty na osi drogi nie powinny być przesunięte więcej jak o 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm.

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wyznaczyć co około 250 m i umieszczać je poza granicami budowli, a rzędne ich określać z dokładnością do 0,5 cm.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- wyznaczenie przekrojów nasypów i wykopów na powierzchni terenu,
- wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu nasypów i wykopów w przekrojach poprzecznych.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległości między palikami powinny opowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w dokumentacji projektowej.

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub kontroli geodezyjnej, które wykonawca przedkłada Inżynierowi.

Przepisy związane:

- | | |
|-----------------------------|--|
| Instrukcja techniczna 0-1 - | Ogólne zasady wykonania prac geodezyjnych. |
| Instrukcja techniczna G-3 - | Geodezyjna obsługa inwestycji GUGiK 1979. |
| Instrukcja techniczna G-3 - | Geodezyjna osnowa pozioma GUGiK – 1978. |

XVII. OZNAKOWANIE POZIOME

Specyfikacja dotyczy wykonania robót oznakowania poziomego jezdni i skrzyżowań i obejmuje:

- a) wykonanie oznakowania poziomego grubowarstwowego w technologii termoutwardzalnej lub chemoutwardzalnej:
 - linie ciągłe,
 - linie przerywane,
 - przejścia dla pieszych,
 - strzałki.

- b) wykonanie oznakowania poziomego cienkowarstwowego (farba akrylowa):
 - linie przerywane,
 - linie ciągłe
 - inne symbole,
 - przejścia dla pieszych
 - strzałki.

Poziome oznakowanie dróg oznacza naniesiony lub wbudowany w nawierzchnie materiał do oznakowania zgodnie z wymaganiami POD-97 (Poziome Oznakowanie Dróg). Trwałe znakowanie dróg to oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi co najmniej 12 miesięcy.

Materiały do znakowania cienkowarstwowego nakładane są warstwą grubości $0,3 \pm 0,8$ mm na mokro. Są to rozpuszczalnikowe farby jednoskładnikowe stosowane w temperaturze otoczenia lub podgrzewane.

Materiałami stosowanymi do oznakowania poziomego są:

- 1) Biała farba drogowa na bazie rozpuszczalników, jednoskładnikowa stosowana na zimno, posiadająca świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydane przez IBDiM oraz musi być umieszczona na liście opracowanej przez GDDP.
- 2) Rozpuszczalnik do rozcieńczania farby. Wolno używać tylko rozpuszczalnika wskazanego przez producenta i wymienionego w świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym.
- 3) Materiał odbłaskowy - odbłask farby uzyskuje się przez posypanie jej powierzchni bezpośrednio po naniesieniu, mikrokulkami szklanymi. Mikrokulki powinny mieć odpowiednie uziarnienie - 100 + 600 mikrometrów lub 125 ÷ 630 mikrometrów.

Mikrokulki powinny być powierzchniowo ulepszone i charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnikiem załamania światła ponad 1,50,
- odpornością na wodę i chlorek sodowy,
- zawartością kulek z defektami - nie więcej niż 25 %.

Badania wg normy francuskiej NF/P/98-641.

Znakowanie podłużne musi być wykonane sprzętem zmechanizowanym zintegrowanym z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi.

Wykonawca musi dysponować pojazdami zabezpieczającymi (z oznakowaniem ruchomym) do rozstawiania i zbierania pacholek, które zabezpieczają świeże znakowanie przed rozjechaniem. Wykonawca powinien posiadać ilość pacholek, aby zabezpieczyć jednorazowo malowany odcinek do czasu wyschnięcia oraz znaków ruchomych. Znaki poziome muszą być wykonywane i zabezpieczone oznakowaniem zgodnie z załącznikiem 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, Dziennik Ustaw Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003r. poz.2181.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym mechaniczne starcie znakowania w przypadku jego korekty oraz szczotką mechaniczną i ręczną do usuwania zanieczyszczeń.

Wytyczenie geometrii znakowania poziomego trasy.
Dokładne położenie oznakowania należy zaznaczyć na nawierzchni w oparciu o projekt oznakowania. Aby oznakowanie było czytelne, należy nanieść w odpowiednich odstępach punkty lub wąskie linie, farbą o niskiej żywotności, zgodnie z przebiegiem projektowanego znakowania.
Początek i koniec różnego rodzaju linii należy nanieść za pomocą małych poprzecznych kresek.

Wykonanie poziomego oznakowania na jezdni należy wg wymiarów geometrycznych przewidzianych w projekcie. Farba powinna być наносzona zgodnie z zaleceniami producenta, tak aby spełnić n.w. wymagania:

Wykonawca powinien uzyskać dla farby świadectwa badania jakości oraz sprawdzić czy powierzchnia znakowania jest sucha i czy zgodnie z instrukcją producenta, zachowana jest wilgotność powietrza i temperatura jezdni.

Materiały do znakowania winny być dostarczane w typowych i szczelnych opakowaniach handlowych i magazynowe do czasu wbudowania w miejscach zacienionych i suchych w temperaturze 5 do 25°C.
Przed naniesieniem, farba musi być dobrze rozmieszana i doprowadzona do lepkości roboczej, zgodnej z zaleceniami producenta.
Należy zwracać uwagę na ustalone przez producenta dodawanie rozpuszczalnika przy nanoszeniu farby w niższych temperaturach.
Przy nakładaniu farby należy zagwarantować równomierne rozłożenie materiału znakującego, utrzymanie grubości warstwy, ilości mikrokulek szklanych jak i geometrii i równych krawędzi znakowania.

Malowarki muszą być dostosowane wielkością, wyposażeniem i wydajnością o zakresu robót i lokalnych warunków.

Przestrzegane powinny być następujące ustalenia technologiczne:

- ilość наносzonej farby,
- ilość rozsypanych mikrokulek (min. 200 g/m²),
- ilość наносzonej farby (grubość warstwy) nie może być niższa niż 10 % w stosunku do ustalonej,
- ilość rozsypanych mikrokulek nie może być niższa ani też wyższa od ustalonej o 20 %.

Kontrola jakości materiałów

Wykonawca przedstawi zamawiającemu do akceptacji rodzaj farby oraz świadectwo dopuszczenia przez IBDiM w Warszawie, potwierdzające cechy deklarowane przez producenta lub ustalone w świadectwie opuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym.

Badania będą przeprowadzone na koszt wykonawcy przez laboratorium wskazane przez zamawiającego w zakresie:

- badania mikroskopowe,
- lepkości,
- czas schnięcia,
- zawartość części lotnych.

Przed rozpoczęciem malowania, wykonawca przedstawi zamawiającemu do akceptacji rodzaj mikrokulek wraz z atestem producenta i ewentualnie posiadanymi homologacjami zagranicznymi lub świadectwem badań. Jednorazowo cechy materiału, zostaną sprawdzone na koszt wykonawcy przez laboratorium zamawiającego.

Wymogi jakościowe dla znakowania poziomego:

Widoczność w dzień wyrażona współczynnikiem luminacji (stopień jasności) winien wykazywać następujące wartości minimalne:

- w świeżym znakowaniu 0,55
- w używanym znakowaniu 0,30

W celu zapewnienia widoczności w nocy współczynnik luminacji odbitej powinien wynosić dla farby białej trwałego znakowania:

- świeże znakowanie minimum 200 mcd/m² 1x
- używane znakowanie minimum 100 mcd/m² 1x

Odblaskowość musi być równomierna na całej powierzchni nałożonej farby.

Wskaźnik szorstkości powinien wynosić:

- na świeżym znakowaniu - nie mniej niż 50 jedn. SRT
- na używanym znakowaniu nie mniej niż 45 jedn. SRT

Czas schnięcia nie może przekraczać 2 godzin.

Grubość znakowania bez uwzględnienia materiałów odblaskowych lub uszorstniających, nie powinna przekraczać 800 mikrometrów na mokro.

Badania w pierwszym dniu znakowania mają na celu potwierdzenie przyjętych założeń i ewentualną modyfikację technologii.

Badania obejmują:

- badanie lepkości natryskiwanej farby,
- badanie grubości nakładanej powłoki (ilość nanoszonej farby),
- badanie ilości rozsypanych mikrokulek,
- badanie współczynnika luminacji oraz współrzędnych chromatycznych,
- badanie odblaskowości oznakowania (współczynnika luminacji wstecznej).

Badania przeprowadzane są na koszt wykonawcy co 7 dni roboczych. Mają one na celu potwierdzenie uzyskania właściwych parametrów użytkowych znakowania.

Wykazanie przez badania zanizonych parametrów:

- ilości nanoszonej farby,
- ilości rozsypanych mikrokulek

poniżej granicy tolerancji spowoduje konieczność ponownego wykonania oznakowania na odcinku określonym przez służby laboratoryjne, jednak nie mniejszym niż wykonanym poprzedniego dnia roboczego oraz w dniu kontroli.

Ocenę geometrii oznakowania przeprowadza Inżynier.

W przypadku stwierdzenia odchyień do wymagań projektu oznakowania lub od „POD-97” wykonawca jest zobowiązany je bezzwłocznie usunąć.

Usuwanie poprzez zamalowanie czarną farbą jest zabronione.

Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowa rs- twowego	grubowar s- twowego
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania			
	- rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	≤ 30	≤ 2
	- rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	≤ 10	-
	- benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0	0
2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	współcz.	> 1,5	> 1,5
3	Współczynnik luminacji Q w			

	światło rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 100	≥ 130 ≥ 100
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania świeżego barwy - białej - żółtej	współcz. β współcz. β	$\geq 0,60$ $\geq 0,40$	$\geq 0,60$ $\geq 0,40$
5	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: - białej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 300 ≥ 200	≥ 300 ≥ 200
6	Szorstkość oznakowania - świeżego - używanego (po 3 mies.)	wskaźnik SRT SRT	≥ 50 ≥ 45	≥ 50 ≥ 45
7	Trwałość oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcieńczalnymi - pozostałymi materiałami	wskaźnik wskaźnik	≥ 5 ≥ 6	≥ 5 ≥ 6
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≤ 2	≤ 2
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni - bez mikrokulek szklanych - z mikrokulkami szklanymi	μm mm	≤ 800 -	- ≤ 5
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6	≥ 6

Tolerancje wymiarów oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,

- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych powyżej

OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primeru) na nawierzchni betonowej.

Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych powyżej.

Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego dla wykonywanego rodzaju oznakowania. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97 [4].

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

a) dla oznakowania cienkowarstwowego:

- na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
- na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,

b) dla oznakowania grubowarstwowego lub znakowania punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważyć ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

a) cienkowarstwowych

- dla wymalowań farbami problematyczne jest udzielenie gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- na nawierzchniach bitumicznych o warstwie ścieralnej spękanej, kruszącej się, z luźnymi grysami, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
- na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, spękanej, łuszczącej się powierzchni, na złączach podłużnych jeśli są niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłużnymi i poprzecznymi, na nawierzchniach smołowych (także z powierzchniowym utwaleniem smołą), na nawierzchniach kostkowych w złym stanie (nierówna powierzchnia, kostka uszkodzona, braki kostki, luźne zanieczyszczenia w szczelinach między kostkami niemożliwe do usunięcia za pomocą szczotki i zamiatarki) - w zasadzie gwarancji nie powinno się udzielać,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należałoby skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;

b) grubowarstwowych

- na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania masami chemoutwardzalnymi i termoplastycznymi pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 1 roku, dla przejść dla pieszych i drobnych elementów do 9 miesięcy.

Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,

XVIII. OZNAKOWANIE PIONOWE

Specyfikacja obejmuje wykonanie oznakowanie pionowego przez umieszczenie tablic znaków drogowych na słupkach do znaków.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu znaków są:

- Blacha stalowa (St3 SX) do umocowania znaków i tablic na konstrukcjach wsporczych.
- Kątowniki stalowe do wykonania ramek i konstrukcji wsporczych tablic drogowych wg KPED karty 03.61 – 03.69.
- Rury stalowe (St3 SX) do wykonania konstrukcji wsporczych.
- Śruby MS o mocowania konstrukcji wsporczych oraz znaków drogowych.
- Elektrody BE-146 o połączeń spawanych konstrukcji wsporczej.
- Piasek na podsypkę piaskową pod fundamenty konstrukcji.
- Beton klasy B-15 na fundamenty konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych.
- Farba podkładowa ftalowa o gruntowania, przeciwrdzewna, miniowa 60 % symbol 3121-002-270.
- Farba – emalia ftalowa ogólnego stosowania 3162-000-XXX.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca jest zobowiązany do oznakowania odcinka drogi, na którym będą prowadzone roboty zgodnie z załącznikami 1,2,3 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, Dziennik Ustaw Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003r. poz.2181.
Należy również upewnić się, że w miejscu ustawienia znaków nie występuje uzbrojenie podziemne.

Znaki i tablice drogowe należy wykonać zgodnie z projektem oznakowania pionowego. Pod względem kolorystyki, wymiarów i liternictwa, znaki i tablice należy wykonać zgodnie z załącznikiem 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, Dziennik Ustaw Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003r. poz.2181.

Tablice i znaki drogowe należy wykonać w technologii folii retrorefleksyjnej.

Elementy konstrukcji wsporczych należy wykonać zgodnie z Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych karty 03.61 i 03.69 i mają one zastosowanie w I i II strefie wiatrowej.

Powyższe konstrukcje wykonać z elementów rur i kątowników połączonych przez spawanie elektryczne, stosując elektrody EB-146 zachowując grubość spoin $< 0,7$ grubości najcieńszego z elementów.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych zgodnie z instrukcją KOR3-A.

W wykopie pod fundamenty konstrukcji wsporczych o wymiarach wg KPED wykonać podsypkę grubości 30 cm z piasku.

Fundamenty pod konstrukcję będą z betonu klasy B-15 o wymiarach wg KPED – karta 03.61 i 03.69.

Wariant zamocowania konstrukcji wsporczej w fundamencie podany w KPED – karta 03.68, wykonawca uzgadnia w Inżynierem.

Kątownik, rurę oraz głębokość zakotwienia należy dostosować do wymiaru tablic. Połączenie konstrukcji wsporczej z tablicą drogową wg KPED – karta 03.69. Nachylenie tablic zgodnie z „Instrukcją o znakach i sygnałach na drogach”.

Rury

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

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07 [15], PN-H-84018 [12], PN-H-84019 [13], PN-H-84030-02 [16] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200 [11].

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [17]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [14] - tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników według PN-H-84020 [14]

Stal	Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, w mm						Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grub. lub śred. w mm	
	do 40	od 40 do 65	od 65 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	do 100	od 100 do 200
St3 W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4 W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 do 550

Elektrody lub drut spawalniczy

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 [26] lub PN-M-69430 [22], względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [21], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą.

Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [25]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Tablica 2. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02 [25]

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-04651 [8]	Minimalna grubość powłoki, μm , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana Ciężka	120 160 M	160 200 M
M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

Tarcza znaku

Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

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, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha stalowa,
- blacha z aluminium lub stopów z aluminium,

- inne materiały, np. sklejka wodoodporna, tworzywa syntetyczne, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

Tarcza znaku z blachy stalowej

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

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

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

Tarcza znaku z blachy aluminiowej

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 1,5 mm,
- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,
- dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie 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 sklejki wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

Znaki odblaskowe

Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odbłaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odbłaskowym.

Właściwości folii odbłaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Wymagania jakościowe znaku odbłaskowego

Folie odbłaskowe 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 odbłaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odbłaskowych 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 pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek 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 odbłaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

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

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

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 jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm² każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm² każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek 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 użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. 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.

WYKONANIE ROBÓT

Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca 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.

Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłińcem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 [24].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością ± 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B 15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowsmiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją pionową i SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1 %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych [28].

Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [20].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla spoiny grubości do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 5. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 5. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775 [23]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęsnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Wzrost i wyluzowanie sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

Konstrukcje wsporcze

Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 m², gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier.

Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

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.

Tabliczka znamionowa znaku

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

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

Badania w czasie wykonywania robót

Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwniarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [18],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót

Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- a.) szt. (sztuka), dla znaków konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,
- b.) m² (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót

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

1. 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 powyżej

2. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

PODSTAWA PŁATNOŚCI

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.

PRZEPISY ZWIĄZANE

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 określenia
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 ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
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. Druty 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. Oznaczenie 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 tytanu i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania
27.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

XIX. KANALIZACJA DESZCZOWA

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu kanalizacji deszczowej i obejmują:

- Budowę kanalizacji deszczowej o średnicach zgodnych z projektem
- budowę przykanalików z rur \varnothing 200 mm,
- budowę studzienek ściekowych z osadnikiem,
- budowę studzienek połączeniowych (z kominem wiazowym).

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami a w szczególności PN-87/B-01070; PN-92/B-10735; PN-92/B-10729.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu kanalizacji deszczowej są:

- komora robocza z kręgów betonowych lub żuzłobetonowych średnicy 1,00 m wg BN-86/8971-08 i KB 1-38.4-3/7/81; dolna część komory wykonana monolitycznie z betonu hydrotechnicznego klasy B10 wg BN-62/6738-07,
- żelbetowa płyta pokrywowa wg KB 1-38.4.3/2-69 typ PP-144/60,
- wiazy kanałowo-żeliwne typu ciężkiego wg PN-87/H-74051/02,
- stopnie złączowe – żeliwne wg PN-64/H-74086,
- zaprawa cementowa klasy B8 wg PN-90/B-14501 do łączenia kręgów oraz płyt prefabrykowanych,
- płyta betonowa z betonu B17 i B7,5 wg PN-88/B-06250,
- mur z cegły kanalizacyjnej na zaprawie cementowej 1:3,
- komin wiazowy z kręgów betonowych lub żelbetowych średnicy 0,6 m wg BN-86/8971-08,
- studzienki ściekowe z prefabrykatów wg KB4-3.3.1.10(1),
- wpust uliczny żeliwny wg PN-88/H-74080/01 i PN-88/H-74080/04,
- kręgi betonowe średnicy 50 cm, wysokości 30 lub 60 cm z betonu żwirowego klasy B25 wg KB1-22.2.6(6),
- pierścień żelbetowy prefabrykowany o średnicy 65 cm z betonu wibrowanego klasy B20 (stal zbrojeniowa StOS),

- płyta żelbetowa prefabrykowana grubości 11 cm, z betonu wibrowanego klasy B20 (stal zbrojeniowa StOS),
- płyta fundamentowa zbrojona grub. 15 cm z betonu klasy B15,
- podsypka z tłuczniem lub żwiru grub. 7 cm,
- cegła kanalizacyjna wg PN-76/B-12037,
- przykanaliki z rur betonowych WIPRO średnicy 20 cm wg BN-83/8971-06.02, złącza uszczelnione zaprawą cementową 1:2 lub 1:3,
- opaska betonowa do uszczelnienia złączy,
- izolacja bitizol R+P, R+2P,
- lepek asfaltowy stosowany na gorąco wg PN-58/C-96177.

Zakres wykonywanych robót:

- widoczne oznakowanie w terenie za pomocą kołków osiowych,
- oznakowanie robót wg „Instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”. W miejscach gdzie może nastąpić zagrożenie wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a w nocy dodatkowo oświetlić,
- wykop należy rozpocząć od najniższego punktu budowy kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku. Dno powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie pozostawić na poziomie wyższym o 2 ÷ 5 cm od rzędnej projektowanej.
Przy wykopie mechanicznym dno powinno być pozostawione na poziomie o 20 cm wyższym od projektowanego.
Wykop należy wykonać o ścianach pionowych, wzmocnionych obudową drewnianą lub betonową. Napotkane w wykopie przewody i kable należy zabezpieczyć wg wymagań użytkownika,
- kanał z rur betonowych powinien być układany w temp. powyżej 0°C, a podczas wszelkiego betonowania temperatura nie powinna być niższa niż 8°C przez pierwsze 72 godziny po wykonaniu, a przez następne 5 dni wyższa od 0°C.
Kanał z rur „WIPRO” należy układać zgodnie z „Tymczasową instrukcją projektowania i budowy kanalizacji z rur „WIPRO”, opracowaną przez Centrum Techniki Komunalnej w 1978 r.
- włączenie przykanalików do kanału wykonane będzie za pośrednictwem studzienki połączeniowej. Przykanaliki wykonać zgodnie z dokumentacją projektową po względem spadków, trasy, długości oraz kąta włączenia,
- studzienki połączeniowe należy wykonać w wykopach szerokoprzestrzennych,

Komorę roboczą należy wykonać z materiałów opisanych na początku niniejszego rozdziału. Przejście rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy uszczelnić materiałem plastycznym.

Komin włazowy powinien być wykonany wg BN-86/8971-08. Posadowienie komina wykonać na płycie żelbetowej, przejściowej w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni. Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową a na niej skrzynkę włazową wg PN-87/H-74051/01 i 02.

Dno studzienki wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Studzienki w korpusie drogi powinny mieć włazy typu ciężkiego wg PN-87/H-74051/02.

Stopnie włazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych 0,30 m i odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Studzienki deszczowe powinny być z wpustem żeliwnym ulicznym i z osadnikiem. Lokalizacja studzienek ściekowych wynika z dokumentacji projektowej.

Konstrukcja i sposób wykonania studzienki ściekowej wg Katalogu Budownictwa KB.4-3.3.1.10.

Regulację wysokości osadzenia wpustu na studziencie można wykonać przez wykonanie podmurówki z cegły kanalizacyjnej na zaprawie cementowej lub na mokro.

Elementy wykonanej kanalizacji deszczowej zabezpiecza się z zewnątrz izolacją bitumiczną przez posmarowanie bitizolem.

Studzienki należy zabezpieczyć przed zagruntowaniem bitizolem R oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym na gorąco wg PN-58/C-96177.

Przepisy związane:

PN-87/B-01070 - Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Terminologia.

PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-92/10729 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

BN-89/8971-06.01- Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.

BN-83/8971-06.00 - Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.

BN-86/8971-08 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

BN-62/6738-07 - Beton hydrauliczny.

PN-87/H-74051/02- Włazy kanałowe klasy B, C, D (właz typu ciężkiego).

PN-64/H-74086 - Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.

PN-90/B-14501 - Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-88/H-74080/01- Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych klasa C

BN-83/8971-06.01- Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.

PN-58/C-96177 - Lepik asfaltowy bez wypełniacza stosowany na gorąco.

PN-76/B-12037 - Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna.

- PN-88/B-06250 - Beton zwykły.
KB.4.3.3.1.10(1) - Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg 1983 r.
KB.1-22.26(6) - Kręgi betonowe średnicy 50 cm wysokości 30 lub 60 cm.
Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur
WIPRO Centrum Techniki Komunalnej 1978 r.
KPED - Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Transprojekt
Warszawa.