

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-bitumicznej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu. W pierwszej kolejności należy wykonać próbną mieszankę na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika. Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełen zarób próbny z udziałem polimeroasfaltu w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-bitumicznej względem składu zaprojektowanego podano w pkt. 2.5 niniejszej SST.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki, która dla polimeroasfaltu wynosi 140°C.

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganym, określonym w pkt. 2.5 niniejszej SST.

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

6. Kontrola jakości robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do betonu asfaltowego i przedstawić wyniki tych badań do akceptacji Inżynierowi.

6.1. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-bitumicznej:

Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
Skład mieszanki mineralno-bitumicznej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg, 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
Właściwości polimeroasfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
Temperatura składników mieszanki mineralno-bitumicznej	dozór ciągły
Temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
Wygląd mieszanki mineralno-bitumicznej	j.w.
Właściwości próbek mieszanki mineralno-bitumicznej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

Próbki do badań uziarnienia należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem polimeroasfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptce laboratoryjnej.

Badanie składu mieszanki mineralno-bitumicznej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w pkt. 2.5. niniejszej SST.

Badanie właściwości polimeroasfaltu wykonać należy zgodnie z pkt. 2.2. niniejszej SST.

Badanie właściwości wypełniacza należy wykonać zgodnie z pkt. 2.3. niniejszej SST.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-bitumicznej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami określonymi w receptce, a dokładność pomiaru powinna wynosić $\pm 2^\circ\text{C}$.

Właściwości betonu asfaltowego należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.2. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej należy wykonać wg BN-68/8931-04. Pomiar dokonuje się w odstępach co 5 m dla równości poprzecznej, a dla podłużnej w sposób ciągły. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.

Grubość warstwy wiążącej musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Pomiar należy wykonać 3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m z tolerancją $\pm 10\%$.

Szerokość warstwy – należy wykonać 2 pomiary na odcinku długości 1 km z tolerancją ± 5 cm.

Rzędne niwelety warstwy nie powinny się różnić od podanych w Dokumentacji Projektowej o więcej niż ± 1 cm w odstępach co 20m na prostej a co 10m na odcinkach krzywoliniowych.

Należy sprawdzać także spadek poprzeczny, a dopuszczalne odchyłki od wartości projektowanych nie mogą przekraczać 0,5%.

Kontrolę należy przeprowadzać minimum 10 razy na 1 km, w punktach charakterystycznych łuków poziomych i na skrzyżowaniach oraz w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Oś w planie powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm.

Złącza powinny być wykonane w linii prostej równoległe lub prostopadłe do osi.

Należy dokonywać kontroli zawartości wolnej przestrzeni i zagęszczenia warstwy - 2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m. Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinna być zgodna z wymaganiami ustalonymi w recepcie.

Wygląd zewnętrzny sprawdza się przez bezpośrednie oględziny.

Powinien on być jednolity, bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych i bez spękań. Złącza powinny być ściśle związane i jednorodne z powierzchnią warstwy.

7. Obmiar robót

Wymagania ogólne podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy nawierzchni o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Obmiar powinien być dokonany w oparciu o zakres objęty Dokumentacją Projektową i uzgodniony z Inżynierem.

Żadne roboty nie objęte Dokumentacją Projektową lub nie zaakceptowane przez Inżyniera nie będą uwzględnione w obmiarze.

8. Odbiór robót

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. na podstawie obmiaru, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów kontrolnych oraz oględzin wizualnych.

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

Jeśli jakikolwiek element zostanie wykonany nieprawidłowo, Inżynier określi termin usunięcia usterek i zgłoszenia robót do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność wg jednostek obmiaru podanych w p.7 zgodnie z obmiarem i po sprawdzeniu jakości robót.

Cena za wykonanie 1 m² warstwy wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:

- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) oznakowanie robót
- c) dostarczenie sprzętu i materiałów na budowę,
- d) zaprojektowanie i wytworzenie mieszanki,
- e) transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- f) posmarowanie lepiszczem krawężników i urządzeń obcych,
- g) mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- h) obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- i) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- j) odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

Ilości robót podano w „Ślepych kosztorysie”.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-S-96025	<i>Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.</i>
PN-EN 12591	<i>Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.</i>
PN-87/S-02201	<i>Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.</i>
PN-61/S-96504	<i>Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.</i>
PN-67/S-04001	<i>Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.</i>

PN-84/B-06714.22	<i>Kruszywa mineralne – badania – Oznaczanie przyczepności bitumów .</i>
PN-96/B-11112	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa lamane do nawierzchni drogowych.</i>
BN-70/8931-09	<i>Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas</i>
BN-68/8931-04	<i>Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką</i>
PN-B-11112:1996	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa lamane do nawierzchni drogowych</i>
PN-C-04024:1991	<i>Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport</i>

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym (załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990 r.)

Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku poz. 430.

D.05.03.05b. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przy budowie ulicy Zawiszy i obejmują:

- a) roboty przygotowawcze i oznakowanie robót
- b) wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- c) transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- d) posmarowanie gorącym bitumem krawężników i urządzeń obcych,
- e) mechaniczne rozłożenie mieszanki na oczyszczonej powierzchni zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- f) zagęszczenie warstwy i obcięcie krawędzi.

Niniejsza specyfikacja obejmuje ułożenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego grubości warstwy grubości 4 cm o uziarnieniu 0/12,8 (KR1).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

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

1.4.5. Asfalt upłynniony – asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.6. Emulsja asfaltowa kationowa – asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.7. Środki adhezyjne – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Asfalt

Należy stosować:

Asfalt D50/D70 spełniający wymagania określone w PN-65/C-96170.

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) lepiszcza w czasie trwania robót wymaga zgody Inżyniera oraz opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-bitumiczną. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania laboratoryjnych badań kontrolnych.

2.3. Wypełniacz

Powinien spełniać wymagania dla wypełniacza podstawowego (wapiennego) wg PN-61/S-96504, wykazujący właściwości zgodne z poniższymi wymaganiami:

Zawartość ziarn mniejszych niż:

– 0,3 mm	– 100% masy,
– 0,074 mm	– $\geq 80\%$ masy,
Wilgotność	– $< 1,0\%$ masy,
Powierzchnia właściwa	2500÷4500 cm ² /g.

Pochodzenie wypełniacza i jego cechy jakościowe musza być zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca musi wcześniej zaproponować Zamawiającemu źródło dostaw wypełniacza wraz z wynikami badań jakościowych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych.

2.4. Kruszywo

Materiały i sposób projektowania betonu asfaltowego, z którego należy wykonać warstwę ścieralną określa norma PN-S-96025 i SST D-05.03.05a.

Należy stosować grysy klasy I, gatunku 1 wg normy PN-B-11112: 1996 lub grysy granitowe o ścieralności w bębnie kulowym Los Angeles kwalifikującej je do klasy II (inne cechy wg klasy I) ze skal drobno lub średniokrystalicznych, wyprodukowane z surowca skalnego lub z materiałów kamiennych ze złóż naturalnych, przy czym nie mogą one wykazywać oznak zwietrzenia, zaś bazyły oznak zgorzeli lub zmian natury chemicznej. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości. Poszczególne grupy, podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

2.5. Beton asfaltowy

Za wykonanie recept na produkcję betonu asfaltowego odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

3. Sprzęt

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

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczonego,
- skrapciarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowładowczych z przykryciem brezentowym.

Roboty należy wykonywać mechanicznie. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód lub wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm.

Wydajność wytwórni musi zapewniać zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy.

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Przed przystąpieniem do produkcji wszystkie zespoły i urządzenia otaczarki należy komisyjnie sprawdzić, co powinno być potwierdzone w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Czynności te należy cyklicznie powtarzać w odstępach tygodniowych. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją.

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie.

Do rozkładania masy powinny być używane rozkładarki sterowane elektronicznie.

Do zagęszczenia betonu asfaltowego należy stosować sprzęt, którego właściwości pozwalają na zagęszczenie nawierzchni do przeciętnych wartości współczynnika zagęszczenia określonych w pkt. 6.

Powinny być zachowane podstawowe zasady zagęszczania:

- zagęszczanie należy przeprowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym walca w celu uniknięcia sfalowań nawierzchni
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu, podwyższając je w miarę wałowania
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2÷4 km/h na początku i w granicach 4÷6 km/h w dalszej fazie wałowania
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze
- pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

Do zagęszczenia należy stosować walce statyczne ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną. Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym, oraz do wygładzenia - walca dwuwałowego średniego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu aż ostygnie do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

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

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

Mieszanekę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury w budowania. Zaleca się stosowanie samochodów-termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. Wykonanie robót

5.1. Warunki ogólne

Warunki ogólne podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie układana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projektowanie betonu asfaltowego (opracowanie recepty)

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki betonu asfaltowego oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie betonu asfaltowego polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Skład betonu asfaltowego powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla, a próbki powinny spełniać wymagania podane w tabeli.

Za wykonanie recepty odpowiada Wykonawca Robót, który przedstawia je nadzorowi do zatwierdzenia. Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez nadzór i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Przy grubości warstwy 4 cm należy zaprojektować, wyprodukować i wbudować mieszankę o uziarnieniu 0/12,8 mm

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i warstwy ścieralnej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania
1	2	3	4
1	Moduł sztywności pelzania ¹⁾	MPa	nie wymaga się
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60°C	kN	≥ 5,5
3	Odkształcenie próbek j.w.	mm	od 2,0 do 5,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach j.w.	% (V/V)	od 1,5 do 4,5
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach j.w.	%	od 75,0 do 90,0
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	%	≥ 98,0
7	Wolna przestrzeń w warstwie	% (V/V)	od 1,5 do 5,0

¹⁾ Dotyczy tylko fazy projektowania składu mieszanki mineralno-asfaltowej

5.2.2. Wytwarzanie betonu asfaltowego

Beton asfaltowy produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowego betonu asfaltowego.

Beton asfaltowy na przeznaczony na warstwę wiążącą można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 października. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić od 145°C do 165°C (dla D50) i od 140°C do 160°C (dla D70).

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

Minimalna i maksymalna temperatura betonu asfaltowego powinna wynosić od 140°C do 170°C (dla D50) i od 135°C do 165°C (dla D70).

Beton asfaltowy przegrzany (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinien być potraktowany jako odpad produkcyjny.

5.2.3. Układanie warstw

Podłoże pod warstwę nawierzchni powinno być suche i czyste. Nierówności podłoża pod warstwę ścierną nie powinny być większe od 6 mm.

Przed rozłożeniem nawierzchni podłoże należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową zgodnie z SST D.04.03.01.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C . Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu. W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełen zarób próbny z udziałem asfaltu w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego podano w tabeli.

Beton asfaltowy powinien być wbudowywany układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki, która dla asfaltu D50 wynosi 140°C .

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C dla asfaltu D50. Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganym, określonym w tabeli.

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

6. Kontrola jakości robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji betonu asfaltowego i przedstawić wyniki tych badań do akceptacji Inżynierowi.

6.1. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania betonu asfaltowego:

Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg, 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.
Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

Próbki do badań uziarnienia należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w recepcie laboratoryjnej.

Badanie składu betonu asfaltowego polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tabeli.

Badanie właściwości asfaltu oraz właściwości wypełniacza wykonać należy zgodnie z tabelą.

Pomiar temperatury betonu asfaltowego polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami określonymi w recepcie, a dokładność pomiaru powinna wynosić $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Właściwości betonu asfaltowego należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.2. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej należy wykonać wg BN-68/8931-04. Pomiar dokonyuje się w odstępach co 100 m. Nierówności nie mogą przekraczać 4 mm.

Grubość warstwy wiążącej musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Pomiar należy wykonać 3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m z tolerancją $\pm 10\%$.

Szerokość warstwy – należy wykonać 2 pomiary na odcinku długości 1 km z tolerancją $\pm 5\text{ cm}$.

Rzędne niwelety warstwy nie powinny się różnić od podanych w Dokumentacji Projektowej o więcej niż $\pm 1\text{ cm}$.

Należy sprawdzać także spadek poprzeczny, a dopuszczalne odchyłki od wartości projektowanych nie mogą przekraczać 0,5%.

Kontrolę należy przeprowadzać minimum 10 razy na 1 km, w punktach charakterystycznych łuków poziomych i na skrzyżowaniach oraz w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Oś w planie powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 5\text{ cm}$.

Złącza powinny być wykonane w linii prostej równoległe lub prostopadłe do osi.

Należy dokonywać kontroli zawartości wolnej przestrzeni i zagęszczenia warstwy - 2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m. Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinna być zgodna z wymaganiami ustalonymi w recepcie.

Wygląd zewnętrzny sprawdza się przez bezpośrednie oględziny.

Powinien on być jednolity, bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych i bez spękań. Złącza powinny być ściśle związane i jednorodne z powierzchnią warstwy.

7. Obmiar robót

Wymagania ogólne podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Obmiar powinien być dokonany w oparciu o zakres objęty Dokumentacją Projektową i uzgodniony z Inżynierem.

Żadne roboty nie objęte Dokumentacją Projektową lub nie zaakceptowane przez Inżyniera nie będą uwzględnione w obmiarze.

8. Odbiór robót

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej SST dały wynik pozytywny.

Jeśli jakkolwiek element zostanie wykonany nieprawidłowo, Inżynier określi termin usunięcia usterek i zgłoszenia robót do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność wg jednostek obmiaru podanych w p.7 zgodnie z obmiarem i po sprawdzeniu jakości robót.

Cena za wykonanie 1 m² warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego obejmuje:

- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) oznakowanie robót
- c) dostarczenie sprzętu i materiałów na budowę,
- d) zaprojektowanie i wytworzenie mieszanki,

- e) transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- f) posmarowanie lepiszczem krawężników i urządzeń obcych,
- g) mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- h) obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- i) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- j) odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

Ilości robót podano w „Ślepym kosztorysie”.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-S-96025	<i>Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.</i>
PN-EN 12591	<i>Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.</i>
PN-87/S-02201	<i>Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.</i>
PN-61/S-96504	<i>Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.</i>
PN-67/S-04001	<i>Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.</i>
PN-84/B-06714.22	<i>Kruszywa mineralne – badania – Oznaczanie przyczepności bitumów .</i>
PN-96/B-11112	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.</i>
BN-70/8931-09	<i>Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas</i>
BN-68/8931-04	<i>Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata</i>
PN-B-11112:1996	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych</i>
PN-C-04024:1991	<i>Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport</i>

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym (załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990 r.)

Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku poz. 430.

D.07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

D.07.01.01. Oznakowanie poziome

1. Wstęp

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót, związanych z oznakowaniem poziomym jezdni ulicy Zawiszy i obejmują wykonanie oznakowania grubowarstwowego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

1.4.7. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.8. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

1.4.9. Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzeżenia, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

1.4.10. Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowch.

1.4.11. Kruszywo przeciwoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.12. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiar właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.13. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne podano w OST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.2. Stosowane materiały

2.2.1. Masy

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odbłaskowych [5, 5a]).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.2.2. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000[3, 3a].

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystalobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania $SRT \geq 50$.

2.2.3. Materiał uszorstniający

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.2.4. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000 [5, 5a].

Odblysznik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najjeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7].

Pośród punktowych elementów odblaskowych (PEO) stosowanych do oznakowań poziomych wyróżniają się PEO ze szklanym korpusem pełnym (odbłyśnik wielokierunkowy) lub zawierającym świecące diody LED i ewentualnie ogniwo słoneczne z baterią, tzw. aktywne PEO. Nie mieszczą się one w klasyfikacji PN-EN 1463-1:2001 [5], choć spełniają tę samą funkcję co typowe punktowe elementy odblaskowe, tj. kierunkują pojazdy w nocy w czasie suchej i mokrej pogody.

PEO szklane z pełnym korpusem mogą być stosowane do oznakowania rond kompaktowych ze względu na ich geometrię 360°.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej [5a] i odpowiednich aprobatach technicznych.

2.2.5. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, poniżej 40°C.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne zasady stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w OST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Dobór sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprzężarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań, określonego w SST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. Transport

4.1. Warunki ogólne transportu

Transport powinien odpowiadać wymaganiom OST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

4.2. Wybór środków transportu

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.2. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni znakowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.3. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], SST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.4. Wykonanie oznakowania drogi

5.4.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.4.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

5.4.3. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

5.4.4. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

5.5. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedłoży certyfikaty lub deklaracje zgodności z normami i aprobatami technicznymi na wbudowywane materiały.

6.2. Kontrola i badania laboratoryjne

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i SST. Sprawdzenie powinno się odbywać w zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu.

W zależności od badanych cech sprawdzenia dokonuje się wizualnie lub przez pomiar.

6.2.1. Badania w trakcie robót

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.

6.2.2. Badania i pomiary po wykonaniu oznakowania

6.2.2.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia [7].

6.2.2.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

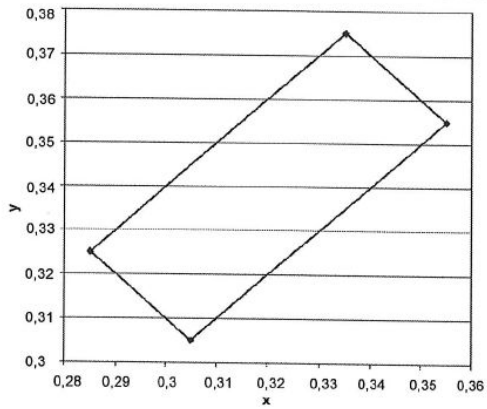
Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

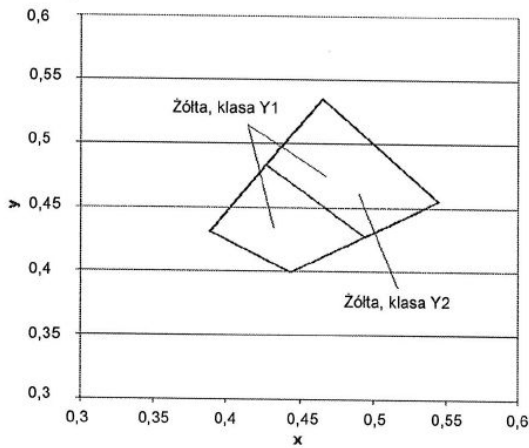
Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [4] przez współrzędne chromatyczne x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

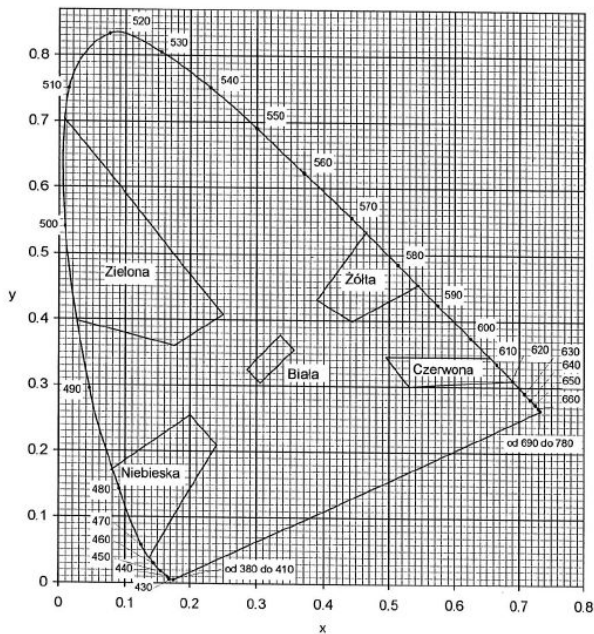
Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Oznakowanie żółte klasa Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483



Rys. 1. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy białej oznakowania



Rys.2. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub wg POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10].

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa Q2,

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- żółtej, co najmniej $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa Q1.

6.2.2.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany według PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4/5,
- żółtej tymczasowej, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3,
- żółtej tymczasowej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000 [4] zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obciążone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w SST.

6.2.2.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w SST wymagania szorstkości do 50 – 60 jednostek SRT (klasy S2 – S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2001 [3]. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U)[6a]. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000[4] dla oznakowań poziomych.

6.2.2.5. Trwałość oznakowania

W stosunku do materiałów grubowarstwowych ocena wg POD-2006 jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

6.2.2.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

6.2.2.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,
- b) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

6.2.3. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Minimalna ilość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi: 3-6.

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

6.2.4. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odbłaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odbłaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r. [7].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST lub aprobacje technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 [5] lub w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.2.5. Zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

Zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania		
	- rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	≤ 25
	- rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	≤ 8
	- benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0
2	Właściwości kulek szklanych		
	- współczynnik załamania światła	-	≥ 1,5
	- zawartość kulek z defektami	%	20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Zestawienie wymagań dla oznakowań

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:			
	- białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 250	R4/5
	- żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:			
	- białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200	R4
	- żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	R2

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
4	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	- -	$\geq 0,40$ $\geq 0,30$	B3 B2
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 100	Q3 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100 ≥ 80	Q2 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni - w dzień - w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2	- -

6.3. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.3.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [7], 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.

6.3.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.3.1.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m² (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

8. Odbiór robót

8.1. 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.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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,

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym OST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. 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 i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ilości robót podano w „Ślepym kosztorysie”.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport |
| 2. PN-85/O-79252 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe |
| 3. PN-EN 1423:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny) |
| 3a. PN-EN 1423:2001/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1) |

4. PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
- 4a. PN-EN 1436:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
5. PN-EN 1463-1:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
- 5a. PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)
- 5b. PN-EN 1463-2:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
6. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
- 6a. PN-EN 13036-4:2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

D.07.02.01. Oznakowanie pionowe

1. Wstęp

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót, związanych z ustawieniem nowych znaków pionowych – znaki średnie folia typ 3, znaki ocynkowane podwójnie gięte przy budowie ulicy Zawiszy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami, SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4 i *Instrukcją o znakach drogowych pionowych* stanowiącą załącznik Nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r.

1.4.1. Stały znak drogowy pionowy - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

1.4.4. Uchwyt montażowy - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

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

1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku - każdy rodzaj konstrukcji (słupek, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

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

1.4.8 Znak użytkowany (eksploatowany) - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Przepisy ogólne

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

1.5.2. Zasady umieszczania znaków

Odległość w poziomie znaku:

– od krawędzi jezdni do najbliższego skrajnego punktu znaku lub tablicy powinna wynosić minimum 0,50 m,

Wysokość umieszczenia znaku (dolnej krawędzi lub najniższej położonego jej punktu) powinna wynosić 2,00 m dla znaków konwencjonalnych.

Tarcze znaków powinny być odchylone w poziomie od linii prostopadłej do osi jezdni o 5° w kierunku jezdni.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [26].

Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklaracje zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25], podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

2.2. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe lub z betonu wykonywanego „na mokro”,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Fundamenty należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206-1:2000. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

2.3. Konstrukcje wsporcze

2.3.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2005 [16] i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie. W miejscach wskazanych przez projektanta inżynierii ruchu, gdzie występuje szczególne niebezpieczeństwo bezpośredniej kolizji z konstrukcją wsporczą, usytuowanie i jej dobór wymagają oddzielnych rozwiązań projektowych spełniających warunek bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takich przypadkach należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE, zgodne z PN-EN 12 767:2003 [15].

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),
- nie pochłaniająca energii (NE).

2.3.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, [22], PN-84/H-74220 [3] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Przewiduje się rury $d=70$ mm.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcoowań 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 PN-H-84023.07 [5], lub inne normy.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

2.3.3. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 [12] i PN-EN 10240:2001 [12a]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm .

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

2.3.4. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na 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. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

2.4. Tarcza znaku

2.4.1. 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.

2.4.2. 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.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 3 – 12 lat.

2.4.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2005(U) [14] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [13],

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blaszce stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 μm (200 g Zn/m²).

Znaki powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy poniżej:

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [16]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m ⁻²	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	≤ 0,02 ≤ 0,11 ≤ 0,57 ≤ 1,15	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3

* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych

Przyjęto zgodnie z tablicą powyżej, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

2.4.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 μm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN-76/C-81521 [1] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni $> 1 \text{ m}^2$ powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [25] nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

2.5. Znaki odblaskowe

2.5.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 1, typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) lub typu 3 (folia pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 i 3 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku $R'(cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$ znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54 [29], używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odblasku R' dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2 [28]. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromaticzności i współczynnik luminancji β powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji β i współrzędnych chromatyczności x, y oraz współczynnika odbłasku R'

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku R' (kąąt oświetlenia 5°, kąąt obserwacji 0,33°) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	cd/m ² lx	typ 1	typ 2
			≥ 50	≥ 180
			≥ 35	≥ 120
			≥ 10	≥ 45
			≥ 7	≥ 21
			≥ 2	≥ 14
			$\geq 0,6$	≥ 8
			≥ 20	≥ 65
			≥ 30	≥ 90
			2	Współczynnik luminancji β i współrzędne chromatyczności x, y *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej
$\beta \geq 0,35$	$\beta \geq 0,27$			
$\beta \geq 0,27$	$\beta \geq 0,16$			
$\beta \geq 0,05$	$\beta \geq 0,03$			
$\beta \geq 0,04$	$\beta \geq 0,03$			
$\beta \geq 0,01$	$\beta \geq 0,01$			
$0,09 \geq \beta \geq 0,03$	$0,09 \geq \beta \geq 0,03$			
$\beta \geq 0,17$	$\beta \geq 0,14$			
$0,18 \geq \beta \geq 0,12$	$0,18 \geq \beta \geq 0,12$			
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3				

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D ₆₅ , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

2.5.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

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

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

2.5.3 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

2.5.3.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,

2.5.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 μm wynosi ± 15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000 [22].

2.5.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelnymierzem.

2.5.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni $< 1\text{m}^2$ podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] są należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,

2.5.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą $\pm 1,5$ mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

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.

Na znakach w okresie gwarancji, 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.

Na znakach w okresie gwarancji 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 eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie 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.

2.5.4 Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [30]

wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. [26] oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

2.6. Materiały do montażu znaków

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

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Roboty opisane w niniejszej SST należy wykonać przy użyciu drobnego sprzętu jak: łopaty, młotki, obcęgi, ubijak ręczny do zagęszczenia gruntu wokół ustawionego znaku lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Materiały mogą być przewożone na miejsce wykonywania robót krytymi środkami transportu w sposób chroniący przedmioty przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z PN-73/C-81400.

4.2. Transport znaków do pionowego oznakowania dróg

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Docelowe oznakowanie pionowe drogi należy wykonać kierując się zasadami zawartymi w *Instrukcji o znakach drogowych pionowych*.

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,

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.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

5.2. 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 wskazaniami Inżyniera.

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

5.2.1. Prefabrykaty betonowe

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

5.2.2. Fundamenty z betonu

Wykopy pod fundamenty, wykonywane z betonu „na mokro” należy wykonać zgodnie z PN-S-02205:1998 [24].

Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.3. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż $\pm 1\%$,
- 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 załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

5.4. 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.

Zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

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

5.5. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005 [16],
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer aprobaty technicznej IBDiM,
- g) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm^2 . Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola powinna być zgodna z postanowieniami SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Użyte materiały podlegają ocenie Inżyniera na podstawie deklaracji zgodności.

6.2. 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.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 7.

Tablica 7. 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, suwmiarek, 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.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

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

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (sztuka) dla znaków konwencjonalnych.

Uwzględnia ona niżej wymienione elementy składowe, obmierzone w innych jednostkach:

- wykopy, zasypka, beton - w m³,
- słupki - w szt.

Obmiar nie może obejmować żadnej ilości robót nie zaakceptowanej uprzednio na piśmie przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

Zasady ogólne odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym łoża. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za wykonanie obejmuje:

- wyznaczenie robót,
- wykonanie wykopów i wywiezienie gruntu poza teren budowy,
- dostarczenie sprzętu i materiałów,
- wykonanie fundamentów,
- zasypanie fundamentów,
- zamocowanie tarcz znaków,
- badania i pomiary kontrolne.

Ilości robót podano w „Ślepych kosztorysie”.

10. Normy i przepisy związane**10.1. Normy**

- | | | |
|-----|---|--|
| 1. | PN-76/C-81521 | <i>Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości</i> |
| 3. | PN-84/H-74220 | <i>Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego zastosowania</i> |
| 4. | PN-88/C-81523 | <i>Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej</i> |
| 5. | PN-89/H-84023.07 | <i>Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki</i> |
| 6. | PN-B-03215:1998 | <i>Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie</i> |
| 7. | PN-B-03264:2002 | <i>Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie</i> |
| 9. | PN-EN 206-1:2003 | <i>Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i> |
| 11. | PN-EN ISO 1461:2000 | <i>Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie</i> |
| 12. | PN-EN 10240:2001 | <i>Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych</i> |
| 13. | PN-EN 10292:2003/
A1:2004/A1:2005(U) | <i>Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy</i> |
| 14. | PN-EN 10327:2005(U) | <i>Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy</i> |
| 16. | PN-EN 12899-1:2005 | <i>Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe</i> |
| 17. | prEN 12899-5 | <i>Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu</i> |
| 21. | PN-H-74200:1998 | <i>Rury stalowe ze szwem, gwintowane</i> |
| 22. | PN-EN ISO 2808:2000 | <i>Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki</i> |
| 24. | PN-S-02205:1998 | <i>Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania</i> |

10.2 Przepisy związane

25. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
28. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
29. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
30. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
31. Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

D.08.00.00. ELEMENTY ULIC

D.08.01.01. Krawężniki

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników 15×30 [cm] na ławie z oporem z betonu B15, i obejmują:

- a) roboty pomiarowe, przygotowawcze i oznakowanie robót,
 - b) dostarczenie materiałów oraz sprzętu,
 - c) wykonanie wykopu pod ławę i wywóz nadmiaru gruntu poza Teren Budowy,
 - d) ustawienie szalunku pod ławę,
 - e) rozścielenie i zagęszczenie betonu,
 - f) ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
 - g) zaspoinowanie krawężników zaprawą z jej przygotowaniem i pielęgnacja wodą spoin,
 - h) zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika ziemią i jej ubicie,
 - i) wykonanie wszystkich pomiarów i badań,
 - j) odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.
- Roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i z SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

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

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników są:

2.1.1. Krawężniki betonowe gatunku I o wymiarach 100x15x30, które winny być wykonane z betonu klasy B-30 i posiadać certyfikat zgodności z normą (każda dostarczona na budowę partia) – zgodność z normą BN-80/6775-03/01 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania” oraz BN-80/6775-03/04 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Krawężniki i obrzeża”

Zgodnie z normą wygląd zewnętrzny gotowych wyrobów powinien charakteryzować się powierzchnią bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wchrowatość powierzchni i krawędzi – do 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - ich liczba – do 2,
 - max. długość – 20 mm,
 - max. głębokość – 6 mm.

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03/04.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością poniżej 4% oraz mrozoodpornością i wodoszczelnością zgodnie z normą PN-88/B-06250, ścieralnością na tarczy Boehmego zgodną z BN-80/6775-03/04 (≤ 3 mm).

Odporność na zamrażanie, po 30 cyklach zamrażania i odmrażania w 3 % roztworze NaCl lub po 150 cyklach w wodzie:

- pęknięcia i zarysowania powierzchni licowych - brak

- strata masy, %, nie więcej niż 5
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie nie więcej niż 20 %
- Krawężniki należy składować w pozycji wbudowania.

Składowanie krawężników powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

2.1.2. Beton na ławę z oporem pod krawężnik klasy B-15 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.

2.1.3. Piasek na podsypkę cementowo- piaskową /1:4/ oraz zaprawy cementowo-piaskowej /1:2/ powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711. Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji 0÷8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej i wypełniania spoin o frakcji 0÷4 mm.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien posiadać następujące właściwości fizykochemiczne:

- a) skład ziarnowy
 - zawartość ziarn < 0,075 - do 5 %
 - zawartość frakcji powyżej 2 mm - do 15 %
 - wskaźnik piaskowy, większy niż 35 %
- b) zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż 0,1 %
- c) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
- d) zawartość związków siarki - nie więcej niż 1,0 %.

Składowanie kruszywa jak w punkcie 2.1.3.

2.1.4. Cement do betonu na ławę – portlandzki zwykły „32,5” i do podsypki cementowo-piaskowej (1:4) oraz na zaprawę cementowo-piaskową (1:2) do spoinowania powinien spełniać wymagania normy PN-EN197-1. Skład cementu powinien być następujący:

- a) zawartość krzemianu trójwapniowego – 50÷60 %
- b) zawartość glinianu trójwapniowego – do 7 %
- c) zawartość alkaliów – do 0,6 %.

Ponadto powinien mieć następujące cechy:

- zawartość grudek (zbryleń) < 30 %
- czas wiązania 1÷8 godzin
- zakładaną wytrzymałość na ściskanie na beleczkach po 28 dniach,
- zmianę objętości – 8 mm.

Przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/6731-08 oraz SST D.00.00.00 , czyli zabezpieczać go przed zbryleniem i zawiłoceniem.

2.1.6. Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

2.1.7. Deskowanie – powinno zapewnić sztywność i niezmierność układu.

3. Sprzęt

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Roboty należy wykonywać ręcznie. Sprzęt, tzn. betoniarki do wytwarzania betonu, zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej powinien być zgodny z ustaleniami SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

4. Transport

Krawężniki powinny być transportowane w pozycji pionowej (wbudowania), z nachyleniem w kierunku jazdy. Ponadto należy je transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym, pozostałe materiały w sposób opisany w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Transport betonu powinien być zorganizowany w taki sposób, aby uniknąć segregacji składników, zmiany składu mieszanki betonowej oraz zanieczyszczenia jej.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane ustawianie krawężników. Ustawienie krawężników sytuacyjnie i wysokościowo należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2. Zakres robót do wykonania.

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii krawężnika.

5.2.1. Wykop pod ławę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-68/B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie, przy uwzględnieniu w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić 0,97.

5.2.2. Należy przygotować i ustawić deskowanie w sposób zapewniający sztywność i niezmienność układu. Pokryć je środkiem adhezyjnym.

5.2.3. Następnie należy ręcznie rozścielić warstwami, wyrównać i zagęścić mieszankę betonową, po czym pielęgnować beton wodą.

5.2.4. Na ławie wykonanej wg opisu zawartego w punkcie 5.2.3. w zależności od jej lokalizacji ustawia się krawężnik zgodnie z BN-64/8845-02:

– o wymiarach 100x20x30 cm i 100x15x30 na 5 cm warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4).

Krawężnik ten powinien być ustawiony w taki sposób, aby być wyniesiony 12 cm ponad warstwę ścieralną. Na wjazdach powinien być wyniesiony 5 cm nad warstwę ścieralną.

Szerokość spoin przy ustawianiu krawężników nie powinna przekraczać 1 cm. Niweleta podłużna krawężnika musi być zgodna z projektowaną niweletą jezdni, ulicy bądź wjazdu. Tylna ściana krawężnika od strony chodnika lub opaski powinna być po jego ustawieniu obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, ubitym i skompresowanym.

Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Spoiny te po wykonaniu muszą być pielęgnowane wodą.

6. Kontrola jakości robót.

6.1.1. Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z punktem 2 należy wykonać jednorazowo dla każdej dostarczonej na budowę partii materiału.

6.1.2. Kontrola betonu – badanie wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach na próbkach sześciennych o boku 150 mm w ilości jedna próbka na zmianę, nasiąkliwości betonu na próbkach betonu pobranych na stanowisku betonowania i odporności na działanie mrozu wg PN-88/B-06250.

6.1.3. Kontrola piasku do podsypki musi obejmować wszystkie cechy wymienione w punkcie 2 dla każdej partii kruszywa.

6.1.4. Kontrola cementu do betonu, zaprawy i podsypki musi obejmować cechy wymienione w p.2, czyli:

- wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN-197-1.
- zawartość grudek nie dających się rozgnieść w palcach, i nie dających rozpuścić się w wodzie,
- czasu wiązania,
- zmiany objętości.

6.1.5. Kontrola piasku do zaprawy i na podsypkę cementowo-piaskową polega na kontroli cech podanych w p. 2.1.3. dla każdej partii nie przekraczającej 250 t.

6.2.1. Sprawdzenie przygotowania podłoża.

Sprawdzenie wykonanych pod ławę wykopów polega na ocenie:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, $I_s \geq 0,97$,
- szerokości dna wykopu z tolerancją ± 2 cm.

6.2.2. Sprawdzenie wykonania ław.

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją – dopuszczalna tolerancja ± 1 cm na 100 m ławy,
- wysokość (grubość) ław z tolerancją ± 10 % wysokości projektowanej, (pomiar w 2 punktach na 100 m),
- szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją ± 20 % szerokości projektowanej, (pomiar w 2 punktach na 100 m),
- równość górnej powierzchni ławy (pomiar w 2 punktach na 100 m) – tolerancja przeswitu < 1 cm,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku – z tolerancją ± 2 cm na 100 m ław.

6.2.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników.

Sprawdzeniu podlega:

- odchylenie linii krawężników w planie – max. odchylenie może wynieść 1 cm (na każde 100 m),
- odchylenie niwelety – max. ± 1 cm (na każde 100 m),

- równość górnej powierzchni krawężników – tolerancja prześwitu pod łatą <1 cm (2 pomiary na każde 100 m), – sprawdza się przez przyłożenie 3-metrowej łaty,
- dokładność wypełnienia spoin – wymagane wypełnienie całkowite (1 badanie na każde 100 m),
- szerokość spoin nie może przekraczać 1 cm.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, ustawiony krawężnik można uznać za wykonany prawidłowo.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest metr wykonanego krawężnika (łącznie z ławą). Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowych ilości nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

8. Odbiór

Odbiór robót na zasadach podanych w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” zgodnie z tolerancjami podanymi w pkt.6.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów oraz przedłożone atesty na elementy betonowe.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności.

Płatność za metr wykonanego krawężnika (łącznie z ławą) należy przyjąć zgodnie z obmiarem i Dokumentacją oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Ilości robót podano w „Ślepym kosztorysie”.

W cenę wykonanej czynności wchodzi:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- przygotowanie robót, dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie wykopu pod ławę ujęto w robotach ziemnych
- ustawienie szalunku pod ławę,
- rozścielenie i zagęszczenie betonu,
- pielęgnacja betonu i rozbiórka szalunku,
- przygotowanie podsypki, rozścielenie, zagęszczenie, ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- zaspoinowanie krawężników zaprawą i pielęgnacja wodą spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-06250	Beton zwykły
PN-EN-197-1	Cement. Cz. 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementu wszelkiego użytku.
PN-B-06711	Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Krawężniki i obrzeża.
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
PN-EN-1008	Woda do betonów i zapraw

Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku poz. 430.

D.08.02.02. Chodniki z kostki betonowej

1. Wstęp

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z kostki betonowej przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem chodnika z brukowej kostki betonowej o grubości 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej (1:4) grubości 3 cm.

1.4. Określenia podstawowe

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Kostka betonowa – wymagania

2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest posiadanie aprobaty technicznej.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostek brukowych

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm i 80 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą: na długości i szerokości ± 3 mm, na grubości ± 5 mm.

2.2.4. Cechy fizykomechaniczne

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (statystycznie z co najmniej 10 kostek).

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%.

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250. Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
 - strata masy nie przekracza 5%,
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.
- Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm. Do produkcji kostki betonowej należy stosować cement portlandzki bez dodatków klasy nie niższej niż 32,5 wg PN-EN197-1. Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej. Woda powinna odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250. Do produkcji kostki betonowej stosuje się plastyfikatory zapewniające większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i sól.

Kolor i kształt kostki Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

2.3. Piasek na podsypkę i do spoinowania

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji 0=8 mm, a do wypełniania spoin o frakcji 0=4 mm. Piasek powinien posiadać następujące właściwości fizykochemiczne:

a) skład ziarnowy

- zawartość ziarn < 0,075 - do 5 %
- zawartość frakcji powyżej 2 mm - do 15 %
- wskaźnik piaskowy, większy niż 65 %

b) zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż 0,1 %

c) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

d) zawartość związków siarki - nie więcej niż 1,0 %.

Składowanie piasku powinno być zorganizowane w sposób chroniący go przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem z innymi kruszywami lub nadmiernym zawilgoceniem.

2.4. Woda

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości, powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki betonowej

Chodniki z kostki betonowej należy wykonywać ręcznie. Do zagęszczania nawierzchni należy stosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Kostkę betonową można transportować tylko na paletach w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą układane chodniki.

5.2. Koryto pod chodnik

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

5.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Wymagania dotyczące materiałów na podsypkę podano w pkt 2.3. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm lub 5 cm (zgodnie z projektem). Podsypka cementowo-piaskowa powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana – $I_s \geq 1,00$.

5.4. Wykonanie chodników

Kostkę należy układać w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie ręcznie lub mechanicznie zamieść powierzchnię ułożonych kostek i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Wibratory płytowe stosowane do ubijania powinny posiadać osłony z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

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

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 2 mm, a na zewnętrznych partiach łuku - 4 mm. Powierzchnia chodników powinna być równa i bez pofałdowań.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

Ocenę prefabrykatów przeznaczonych do wbudowania zgodnie z pkt. 2.2 należy wykonać jednorazowo dla każdej partii dostarczonej na teren Budowy a piasek na podsypkę w zakresie spełnienia wymagań podanych w pkt. 2.3. Wszystkie badania muszą dać wynik pozytywny.

6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i SST. Sprawdzenie powinno się odbywać zarówno przed rozpoczęciem robót, jak i w trakcie ich wykonywania oraz po ich zakończeniu.

W zależności od ocenianych cech i asortymentów sprawdzenia dokonuje się wizualnie, przez pomiar lub badanie.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Niezależnie od posiadanej aprobaty Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobrać 6 próbek (kostek).

Poza tym przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie pozostałych wymagań podanych w pkt. 2.2. niniejszej SST.

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać: podłoże, podsypkę oraz wykonanie nawierzchni. Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową oraz odpowiednimi SST.

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

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.4 niniejszej SST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i/lub kolor nawierzchni jest zachowany.

Cechy geometryczne nawierzchni powinny spełniać następujące wymagania.

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łąką zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm – pomiar co 10 m.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ – pomiar co 10 m. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm – pomiar co 10 m.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm – pomiar co 10 m.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm – pomiar co 10 m.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, chodnik można uznać za wykonany prawidłowo.

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m^2) pełnej konstrukcji i uwzględnia wymienione w pkt. 5 elementy składowe, obmierzone wg tych samych jednostek. Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowych powierzchni nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” (zgodnie z tolerancjami podanymi w pkt. 6).

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów oraz przedłożone certyfikaty zgodności z normą na elementy betonowe.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej SST dały wynik pozytywny.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² (metra kwadratowego) chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe, przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- dostarczenie wszystkich potrzebnych materiałów i drobnego sprzętu,
- rozścielenie podsypki piaskowej i jej zagęszczenie,
- ułożenie i ubicie kostki betonowej,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach,
- uporządkowanie Terenu Robót.

Ilości robót podano w „Ślepym kosztorysie”.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-04111	<i>Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.</i>
PN-B-06250	<i>Beton zwykły.</i>
PN-B-06712	<i>Kruszywa mineralne go betonu zwykłego.</i>
PN-EN197-1	<i>Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.</i>
PN-B-32250	<i>Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.</i>
BN-68/8931-01	<i>Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.</i>
BN-80/6775-03/01	<i>Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania,</i>

oraz normy przywołane w powyższej specyfikacji.

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku poz. 430.

D.08.03.01. Obrzeża betonowe

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowych obrzeży chodnikowych przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót, związanych z ustawieniem obrzeży betonowych przy budowie ulicy Zawiszy i obejmują:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- dostarczenie na miejsce potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie wykopu pod obrzeże, wywiezienie nadmiaru gruntu poza teren budowy,
- wykonanie podsypki piaskowej z zagęszczeniem,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża ziemią z jej ubiciem,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- pielęgnację spoin wodą,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

Roboty związane z ustawieniem obrzeży 8×30×75 będą wykonywane przy obramowywaniu chodników zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Betonowe obrzeża chodnikowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 8×30 cm, powinny być wykonane z betonu klasy B 30 i posiadać certyfikat zgodności z normą BN-80/6775-03/01 oraz BN-80/6775-04/04. Zgodnie z normą wygląd zewnętrzny gotowych wyrobów powinien charakteryzować się powierzchnią bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wchrowatość powierzchni i krawędzi – do 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne – niedopuszczalne,

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03/04.

Dla gat. I dopuszczalna odchyłka długości ± 8 mm, szerokości i wysokości ± 3 mm.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością ≤4% oraz mrozoodpornością i wodoszczelnością zgodnie z normą PN-B-06250.

Obrzeża należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie obrzeży powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

2.3. Materiały na ławę i do zaprawy

Piasek do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113. Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej (1:2) powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711. Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji 0÷8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej do wypełniania spoin o frakcji 0÷4 mm.

2.4. Woda

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Wodę pochodzącą z wodociągu można stosować bez badań.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Obrzeża powinny być transportowane w pozycji pionowej (wbudowania), z nachyleniem w kierunku jazdy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane ustawianie obrzeży.

5.2. Wykonanie koryta i przygotowanie ławy

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża zgodnie z SST D-01.01.01. Koryto pod obrzeże i ławę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-B-06050. Wymiary wykopów powinny odpowiadać wymiarom ławy z piasku. Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowić będzie podsypka piaskowa, o szerokości 15 cm oraz o grubości 3 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem oraz przez zagęszczenie z polewaniem wodą. Zagęszczanie $I_s \geq 0,97$ i profilowanie koryta powinny być wykonywane zgodnie ze SST D-04.01.01.

5.3. Ustawienie obrzeży

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z Dokumentacją Projektową. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, starannie ubitym. Szerokość spoin ustawionych obrzeży nie powinna przekraczać 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu, przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt.2.1 Ocenę prefabrykatów przeznaczonych do wbudowania zgodnie z pkt. 2, należy wykonać jednorazowo.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt. 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać wykonanie koryta pod ławę oraz podsypki (ławę) piaskowej zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt.5.2 i 5.3. Podczas ustawiania betonowych obrzeży chodnikowych - zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt.5.4, dla linii obrzeża w planie oraz dla niwelety górnej płaszczyzny obrzeża nie dopuszcza się odchyień. należy sprawdzić wypełnienie spoin na każdym odcinku chodnika. Wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr (m) obrzeża i uwzględnia wymienione w pkt.5 elementy składowe obmierzone wg tych samych jednostek.

Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowych ilości nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

Odbiór robót na zasadach podanych w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów oraz przedłożone certyfikaty zgodności z normą na prefabrykaty betonowe. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w pkt. 6 dały wyniki pozytywne. Odbiorowi podlegają również roboty zanikające i ulegające zakryciu: wykonanie koryta i wykonanie podsypki (ławy). W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- przygotowanie robót, dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie wykopu pod obrzeże, wywiezienie nadmiaru gruntu, rozścielenie podsypki z zagęszczeniem,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem z jego ubiciem,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- pielęgnacja spoin wodą,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

Ilości robót podano w „Ślepych kosztorysie”.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-06050	<i>Roboty ziemne budowlane</i>
PN-B-06250	<i>Beton zwykły</i>
PN-B-06711	<i>Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw</i>
PN-B-10021	<i>Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych</i>
PN-B-11111	<i>Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka</i>
PN-B-11113	<i>Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek</i>
PN-EN197-1	<i>Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności</i>
BN-80/6775-03/01	<i>Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.</i>
BN-80/6775-03/04	<i>Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.</i>

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku poz. 430.

D.08.04.01. Wjazdy i wyjazdy bramowe

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wjazdów i wyjazdów bramowych przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót, związanych z wykonaniem wjazdów i wyjazdów bramowych przy budowie ulicy Zawiszy i obejmują:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- dostarczenie na miejsce potrzebnych materiałów i sprzętu,
- przygotowanie i wyprofilowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy (warstwy wzmocniającej) z gruntu stabilizowanego cementem 1,5 MPa grubości 10 cm,
- wykonanie podbudowy kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 10 cm,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej grubości 4 cm,
- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej grubości 8 cm,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wjazdy i wyjazdy z bram – miejsca dostępu do ulicy (drogi), przystosowane do ruchu pojazdów wjeżdżających i wyjeżdżających z bram.

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Betonowa kostka brukowa – wymagania

2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest posiadanie aprobaty technicznej.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostek brukowych

Do wykonania nawierzchni wjazdów stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą: na długości i szerokości ± 3 mm, na grubości ± 5 mm.

2.2.4. Cechy fizykomechaniczne

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (statystycznie z co najmniej 10 kostek).

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%.

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250. Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
 - strata masy nie przekracza 5%,
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.
- Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

Do produkcji kostki betonowej należy stosować cement portlandzki bez dodatków klasy nie niższej niż 32,5 wg PN-EN197-1. Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej. Woda powinna odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250. Do produkcji kostki betonowej stosuje się plastyfikatory zapewniające większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i sól.

Kształt kostki Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

2.3. Piasek na podsypkę i do spoinowania

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji 0÷8 mm, a do wypełniania spoin o frakcji 0÷4 mm. Piasek powinien posiadać następujące właściwości fizykochemiczne:

a) skład ziarnowy

- zawartość ziarn < 0,075 - do 5 %
- zawartość frakcji powyżej 2 mm - do 15 %
- wskaźnik piaskowy, większy niż 65 %

b) zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż 0,1 %

c) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

d) zawartość związków siarki - nie więcej niż 1,0 %.

Składowanie piasku powinno być zorganizowane w sposób chroniący go przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem z innymi kruszywami lub nadmiernym zawilgoceniem.

2.4. Kruszywo drogowe łamane - mineralne

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku pokruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.5. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250 [19]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania wjazdów

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców ogumionych do zagęszczania
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

Kostkę brukową należy układać ręcznie. Do zagęszczania nawierzchni należy stosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Kostkę betonową można transportować tylko na paletach w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym.

4.3. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Zasady wykonywania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana nawierzchnia kostkowa.

5.2. Zakres robót

5.2.1. Wykonanie koryta

Wykonanie koryta pod nawierzchnię wjazdów i wyjazdów powinno być zgodne z wymaganiami określonymi w SST D-04.01.01 „Koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” z zastrzeżeniem, że $I_{\geq} 1,00$.

Wykop pod ławę obramowania wjazdu i wyjazdu powinien być wykonany zgodnie z PN-B-06050 [1].

5.2.2. Wykonanie obramowania

Obramowanie nawierzchni wjazdów i wyjazdów należy wykonać przy zastosowaniu obrzeży betonowych zgodnie z SST D-08.03.01 „Obrzeża betonowe”.

5.2.3. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinna być wykonana zgodnie z zaleceniami podanymi w SST D-04.04.02. „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” p. 5.

5.2.4. Wykonanie podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem powinna być wykonana zgodnie z zaleceniami podanymi w SST D-04.05.01. „Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem” p. 5.

5.2.5. Układanie nawierzchni wjazdów z kostki betonowej

Jako obramowanie wjazdów należy ustawić obrzeża betonowe zgodnie z D.08.03.01. Następnie należy przystąpić do układania podbudowy z kruszywa warstwą grubości 15 cm i podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm, z materiałów określonych w punkcie 2 niniejszej SST oraz zgodnie z PN-58/S-96026. Podsypkę zagęścić. Kostkę należy układać w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi.

Kostkę należy układać ok. 1,5 cm od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Nawierzchnię należy układać, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5°C.

Wibratory płytowe stosowane do ubijania powinny posiadać osłony z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

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

Po ubiciu kostki należy wypełnić spoiny zaprawą cementowo-piaskową. Wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym. Głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm, powinna ona wypełnić całkowicie spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

W kilka godzin po zalaniu spoin należy przystąpić do pielęgnacji nawierzchni poprzez polewanie wodą w taki sposób, aby utrzymać je w stałej wilgotności przez 1 dobę.

Następnie nawierzchnię przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez 7 dni. Po upływie min. 2 tygodni – w zależności od warunków atmosferycznych – nawierzchnię można oczyścić z piasku.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania wjazdów lub wyjazdów i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji:

6.3. Badania w czasie robót

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sprawdzać prawidłowość wykonania:

- koryta i podłoża,
- obramowania nawierzchni,
- podbudów,

– nawierzchni.

6.3.1. Sprawdzenie prawidłowości wykonania koryta

Sprawdzenie prawidłowości wykonania koryta powinno być zgodne z SST D-04.01.01. pkt. 6.

6.3.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania obramowania

Sprawdzenie prawidłowości wykonania obramowania powinno być zgodne z SST D-08.03.01. pkt. 6.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podbudowy z kruszywa łamanego

Sprawdzenie prawidłowości wykonania podbudowy powinno być zgodne z SST D-04.04.02. pkt. 6.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podbudowy gruntu stabilizowanego cementem

Sprawdzenie prawidłowości wykonania podbudowy powinno być zgodne z SST D-04.05.01. pkt. 6.

6.3.5 Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchnia z kostki

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i SST. Sprawdzenie powinno się odbywać zarówno przed rozpoczęciem robót, jak i w trakcie ich wykonywania oraz po ich zakończeniu.

W zależności od ocenianych cech i asortymentów sprawdzenia dokonuje się wizualnie, przez pomiar lub badanie.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Niezależnie od posiadanej aprobaty Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobrać 6 próbek (kostek).

Poza tym przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie pozostałych wymagań podanych w pkt. 2.2. niniejszej SST.

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać: podłoże, podbudowę, podsypkę oraz wykonanie nawierzchni. Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową oraz odpowiednimi SST.

Sprawdzenie podbudowy z chudego betonu w zakresie zgodności z dokumentacją projektową i pkt. 2 oraz 5 niniejszej SST.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt. 5.2 niniejszej SST.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.2 niniejszej SST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty desień (wzór) i/lub kolor nawierzchni jest zachowany.

Cechy geometryczne nawierzchni powinny spełniać następujące wymagania.

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łąką zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm – 1 pomiar na każdym wjeździe.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ – 1 pomiar na każdym wjeździe.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm – 1 pomiar na każdym wjeździe.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm – 1 pomiar na każdym wjeździe.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm – 1 pomiar na każdym wjeździe.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, chodnik można uznać za wykonany prawidłowo.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wjazdu/wyjazdu; obmiar robót uwzględnia także wymienione w pkt. 5. elementy składowe obmierzone wg. odpowiednich jednostek.

Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowych ilości nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

Odbiór robót na zasadach podanych w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, zgodnie z tolerancjami podanymi w pkt 6.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów oraz przedłożone Aprobaty Techniczne na elementy betonowe. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w pkt.6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności

Płatność za metr kwadratowy wykonanego wjazdu/wyjazdu na podstawie dokumentacji projektowej i obmiaru w terenie, po sprawdzeniu jakości.

Ilości robót podano w „Ślepym kosztorysie”.

Płatność za wykonanie obejmuje :

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- dostarczenie na miejsce potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy (warstwy wzmocniającej) z gruntu stabilizowanego cementem gr. 10 cm,
- wykonanie podbudowy z kruszyw łamanego stabilizowanego mechanicznie gr. 10 cm,
- wykonanie podsypki cementowo- piaskowej gr. 4 cm,
- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej gr. 8 cm,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

Normy cytowane w specyfikacjach przywoływanych w niniejszej SST.

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym (załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 6 czerwca 1990 r.)

Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U.Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku poz. 430.

D.09.01.01. Zieleń drogowa

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące założenia, odtworzenia i odbioru związanych z wykonaniem trawników przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania trawników w ramach budowy ulicy Zawiszy.

1.4. Określenia podstawowe

(1) Humus – ziemia roślinna.

(2) Humusowanie – przykrycie skarpy ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.

(3) Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

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

2. Materiały

Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00.

2.1. Założenie trawników

Nasiona traw – należy zastosować uniwersalną mieszkankę traw mających gęste i drobne korzonki, nasiona powinny być dobrej jakości, o zwiększonej odporności na działanie soli i spalin.

Nawozy sztuczne – nawozy powinny być dostosowane do gatunku traw, a ich sposób przechowywania powinien zapobiegać zbrylaniu.

Ziemia urodzajna – nie może zawierać kamieni, ani zanieczyszczeń obcych. Powinna być składowana w bezpośrednim sąsiedztwie robót.

Ziemia kompostowa – w postaci kompostu popieczarkowego, z kory drzewnej lub ogrodniczego.

Woda – należy użyć wody ze źródeł nie budzących wątpliwości.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonywane ręcznie. Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom określonym w ST D-M-00.00.00.

Do wykonania trawników można stosować:

- glebogryzarki – do uprawy gleby,
- równiarki do wyrównywania i humusowania powierzchni,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne do zagęszczania ziemi,
- wał kolczatkę oraz wał gładki – do zakładania trawników,
- kosiarki mechaniczne – do pielęgnacji trawników,
- koparki,
- spycharki.

i inny sprzęt za zgodą Inżyniera.

4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Humus powinien być dowożony samochodami samowładowczymi lub ciągnikami z przyczepą samowładowczą. Nasiona traw i nawozy sztuczne powinny być dostarczane w opakowaniach zamkniętych.

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00.

5.1. Warunek wstępny

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane trawniki.

5.2. Trawniki

Teren przeznaczony pod zakładanie trawników powinien być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń, wyrównany i splantowany. Rzędna terenu przeznaczonego pod trawnik powinna być obniżona o 10÷15 cm w stosunku do rzędnej krawężnika lub obrzeża. W związku z tym należy usunąć ewentualny nadmiar gruntu poza Teren Budowy - stanowi on własność Wykonawcy. Następnie rozścielić 5÷10 cm ziemi urodzajnej użyźnionej kompostem. Rzędna terenu łącznie z grubością warstwy urodzajnej powinna być obniżona o 5 cm w stosunku do rzędnej krawężnika lub obrzeża. Ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami sztucznymi w ilości 0,05 kg na 1 m² oraz starannie wyrównana. Następnie ziemię zawałować wałem gładkim, a potem kolczatką lub zagrabieć. Siew powinien być prowadzony w dni bezwietrzne. Zaleca się siew w okresie wiosennym, a najpóźniej do 15 września. Trawy wysiewa się w ilości 2 kg na 100 m².

Następnie należy przykryć nasiona poprzez przemieszanie z ziemią np. poprzez zagrabienie i lekkie ubicie.

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym polega na podlewaniu, odchwaszczaniu i nawożeniu. Pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 5÷10 cm, a następne, gdy trawa odrośnie do wysokości 10÷12 cm. Po skoszeniu trawa powinna być zagrabiona i usunięta poza Teren Budowy.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i SST.

W odniesieniu do trawników: dostarczona na miejsce mieszanka nasion traw powinna posiadać świadectwo wartości siewnej. Świadectwa jakości nasion tracą ważność po upływie 9 miesięcy od daty ich wystawienia.

W trakcie wykonywania trawników należy kontrolować:

- oczyszczenie terenu z gruzu i zanieczyszczeń, równość podłoża,
- wymianę gleby jałowej na ziemię urodzajną i kontrolę grubości warstwy,
- ilość rozsianego nawozu,
- prawidłowe uwałowanie terenu,
- zgodność składu mieszanki traw z SST i gęstość zasiewu,
- częstotliwość koszenia i odchwaszczania trawników,
- pielęgnację wodą,
- dosiewanie trawników o niedostatecznej gęstości.

Kontrola robót w zakresie żywopłotów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków i zaprawienia ich ziemią urodzajną,
- zgodności obsadzenia z Dokumentacją Projektową w zakresie gatunków, jakości materiału roślinnego,

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M-00.00.00. Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni trawnika i 1 m żywopłotu i odnosi się do zakresu robót objętych Dokumentacją Projektową i ustaleniami Inżyniera. Żadne roboty wykonane poza tym zakresem nie będą obmierzane.

8. Odbiór robót

Odbiór robót zgodnie z ustaleniami ST D-M-00.00.00. Odbiór na podstawie oceny wizualnej i badań określonych w punkcie 6.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej zieleni.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D-M-00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p. 7 na podstawie obmiaru i odbioru jakościowego robót.

Ilości robót podano w „Ślepym kosztorysie”.

Cena za 1 m² robót obejmuje:

- a) roboty przygotowawcze i oznakowanie robót, dostarczenie sprzętu,
- b) oczyszczenie i wyrównanie terenu,
- c) usunięcie nadmiaru gruntu i zanieczyszczeń poza Teren Budowy,
- d) dostarczenie materiałów, rozścielenie ziemi urodzajnej i nawozu,
- e) wałowania przed i po wysiewie, ewentualnie zagrabienie,
- f) wysiew nawozu i nasion traw,
- g) pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie,
- h) odwiezienie sprzętu i oznakowania.

10. Przepisy związane

PN-78/R-65023

Material siewny. Nasiona roślin rolniczych.

D.10.11.01. Regulacja wysokościowa (pionowa) studzienek i zasuw

1. Wstęp

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją studzienek kanalizacyjnych i zasuw wodociagowych przy budowie ulicy Zawiszy w Zgierzu.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą regulacji armatury studzienek kanalizacyjnych i zasuw wodociagowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Stosowane materiały

2.2.1. Mieszanka betonowa - klasy B-30 konsystencji gęstoplastycznej zgodnie z normą PN-B-06250 posiadająca:

- nasiąkliwość $\pm 4\%$,
- mrozoodporność określona stopniem mrozoodporności - F150.

2.2.2. Mieszanka kruszywo do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-06712. Do betonu należy stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1
2	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
3	Wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż: - dla grysów granitowych - dla grysów bazaltowych i innych	16 8
4	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,2
5	Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, %, nie więcej niż	2
6	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112, %, nie więcej niż:	10
7	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
8	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25

9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
10	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34 [18])	nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
11	Zawartość podziama, %, nie więcej niż:	5
12	Zawartość nadziama, %, nie więcej niż:	10

Należy stosować piaski pochodzenia rzecznoego, albo będące kompozycją piasku rzecznoego i kopalnianego płukanego. Piaski powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
2	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
5	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34)	nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić:

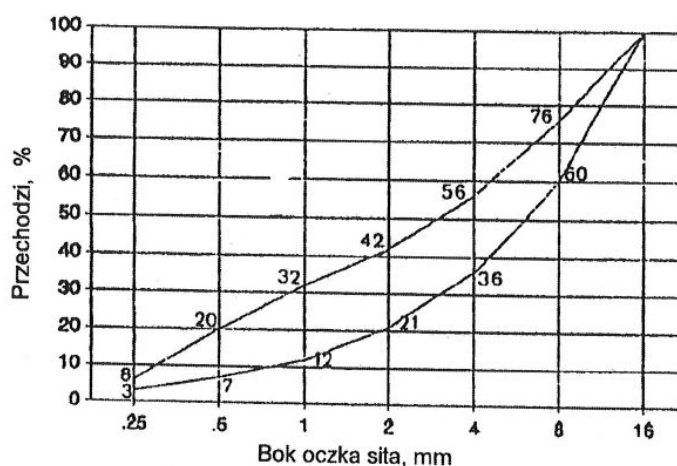
do 0,25 mm - od 14 do 19%
do 0,5 mm - od 33 do 48 %
do 1 mm - od 57 do 76 %

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-B-06712 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią wg PN-B-11112 ogranicza się do 10 %.

Żwir powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż:	12
2	Zawartość ziam słabych, %, nie więcej niż:	5
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,0
4	Mrozoodporność po 25 cyklach i po 5 cyklach, %, nie więcej niż:	5,0
5	Zawartość ziam nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
6	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1.5
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
8	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do betonu



Składniki mieszanki mineralnej dla betonu powinny być tak dobrane, aby krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej mieściła się w krzywych granicznych pola dobrego uziarnienia podanymi na rysunku.

Zaleca się stosowanie kruszyw o marce równej klasie betonu.

Kruszywa powinny być składowane w sposób uniemożliwiający ich zmieszanie, zanieczyszczenie.

2.2.3. Cement do betonu i zaprawy - portlandzki zwykły bez dodatków klasy 32,5 powinien spełniać wymagania normy i PN-B-19701:1997.

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

2.2.4. Piasek do zapraw powinien spełniać wymagania normy PN-B-06711 w zakresie:

a) składu ziarnowego:

na sicie:	0,063	-	0-8%
	0,125	-	0-20%
	0,25	-	0-40%
	0,5	-	20-80%
	1,0	-	50-100%
	2,0	-	90-100%
	4,0	-	100%

b) wskaźnik uziarnienia 2,8 - 3,8

c) zawartość pyłów mineralnych $\pm 5\%$

d) zawartość zanieczyszczeń obcych $\pm 0,1\%$

e) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa.

f) zawartość siarki $\pm 1\%$.

Piasek należy przebadать po względem cech wymienionych wyżej przed zastosowaniem go do zaprawy.

2.2.5. Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości, powinna być "odmiany I", zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Woda pochodząca z wodociągu może być stosowana bez badań laboratoryjnych.

2.2.6. Deskowanie - powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom określonym w OST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Dobór sprzętu

Roboty mogą być wykonywane ręcznie.

Do wykonania robót należy stosować:

- sprzęt do zagęszczania,
 - sprzęt mierniczy specjalistyczny
- oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Transport powinien być dostosowany do wymagań określonych w OST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

4.2. Dobór środków transportu

Materiały za wyjątkiem betonu można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

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

Wykonawca wykona roboty ujęte w niniejszej SST w porozumieniu z gestorami urządzeń i dokona z nimi szczegółowych uzgodnień, w szczególności co do terminu robót.

5.2. Zakres robót

Roboty należy wykonać zgodnie z BN-73/8984-05. Rzędne wysokościowe należy dostosować do zaprojektowanej niwelety drogi i chodnika.

5.2.1. Roboty rozbiórkowe - zdjęcie przykrycia, ewentualne rozebranie uszkodzonej górnej części studzienki; gruz pochodzący z rozbiórek należy zebrać, załadować na środki transportowe i wywieźć poza teren budowy bezzwłocznie po zakończeniu robót. Stanowi on własność Wykonawcy.

5.2.2. Wykonanie deskowania - deskowanie należy wykonać w taki sposób, aby rzędne szalowanej studzienki były zgodne z dokumentacją projektową. Deskowanie należy pokryć środkiem adhezyjnym (Separbet lub Olform 2 lub innym środkiem zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru).

5.2.3. Ułożenie betonu - w przygotowanym deskowaniu należy ułożyć mieszankę betonową i zagęścić ręcznie lub w miarę możliwości z użyciem wibratora pograżalnego. Betonowanie powinno być wykonane ze szczególną starannością i może być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +5°C. Zewnętrzne powierzchnie wykonanych ścianek powinny mieć wygląd gładki, zwarty, jednorodny. Podniesienie studzienek do projektowanych rzędnych można wykonać przy użyciu cegły za akceptacją Inspektora Nadzoru.

5.2.4. Pielęgnacja - należy zapewnić prawidłową pielęgnację betonu. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się pokrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi. Przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez, co najmniej 7 dni (polewanie minimum 2 razy na dobę). W czasie dojrzewania betonu elementy należy chronić przed uderzeniami i drganiami.

5.2.5. Rozebranie deskowania - deskowanie należy oczyścić, a wszelkie pozostałości po rozbiórce należy usunąć z terenu budowy.

5.2.6. Osadzenie pokrywy - pokrywę osadzić na zaprawie cementowej marki M7 zgodnej z PN-B-14501.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne podano w OST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości robót powinna odbywać się w obecności przedstawicieli gestorów urządzeń. Jakość tych robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

6.2. Kontrola robót

Kontrola polega na sprawdzeniu rzędnych armatury po regulacji zgodnie z p.5 niniejszej SST.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót związanych z regulacją armatury jest 1 sztuka.

Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych nie wykazanych w dokumentacji projektowej lub niezaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru ilości.

8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien być przeprowadzony zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9. Podstawa płatności

Płatność powinna nastąpić zgodnie z SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.
Ilości robót podano w Ślepym Kosztorysie

Cena wykonywanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu, zmontowanie urządzeń,
- regulacja studzienek kanalizacyjnych,
- roboty porządkowe,
- odwiezienie oznakowania i sprzętu po zakończonych robotach.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-06250:1988 Beton zwykły.
PN-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu.

oraz normy związane zacytowane w przywołanych specyfikacjach.