

3. SPRZĘT

Do transportu i montażu rusztowania należy używać dowolnego sprzętu.

- D sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach;
- stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone i zabezpieczone.

/ Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inspektora Nadzoru. ■

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz na dojazdach do terenu budowy. Sposób składowania wg punktu 2.3.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rusztowań

Przy montażu rusztowań przestrzegać należy poniższych zasad:

- rusztowanie montować zgodnie z instrukcją(DTR)dostarczoną przez producenta.
- Montaż i demontaż rusztowania powinien być wykonany przez osoby przeszkolone w zakresie montażu i eksploatacji rusztowań, pod kierunkiem upoważnionej osoby.
- Przy wznoszeniu lub rozbiórce rusztowania należy wyznaczyć strefę niebezpieczną i zabezpieczyć ją poprzez oznakowanie i ogrodzenie poręczami lub taśmami ostrzegawczymi.
- Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości rusztowania i nie mniej niż 6,0 m.

Zabronione jest ustawianie i rozbieranie rusztowań :

O zmroku przy zbyt małym oświetleniu

W czasie gęstej mgły i opadów

W czasie burzy i

wiatru pow. 10m/s.

Rusztowanie należy ustawić na terenie utwardzonym. W przypadku ustawienia na terenie nieutwardzonym stosować drewniane podkładki. Rusztowanie wyposażać w pionowy komunikacyjny, urządzenia piorunochronne.

Rusztowanie winno być uziemione zgodnie z wymaganiami właściwych przepisów budowy urządzeń uziemieniach i zerowaniach w urządzeniach elektrycznych o napięciu do 1 KV. Rusztowanie usytuowane w miejscu przejść powinny mieć daszki ochronne na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m od poziomu terenu i ze spadkiem 45% w kierunku źródła zagrożenia. Rusztowania powinny mieć znak bezpieczeństwa „B” lub atest producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. ZASADY OGÓLNE KONTROLI

Użytkowanie rusztowania dopuszczalne jest po dokonaniu jego odbioru przez Inspektora Nadzoru, potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Badania należy przeprowadzić każdorazowo po całkowitym zakończeniu montażu rusztowania.

Badania eksploatacyjne polegają na:

- sprawdzeniu stanu podłoża-ogłędziny zewnętrzne
- sprawdzeniu posadowienia rusztowania-ogłędziny zewnętrzne
- sprawdzeniu stężeń-ogłędziny zewnętrzne
- sprawdzeniu zakotwień-ogłędziny zewnętrzne
- sprawdzeniu pomostów roboczych-ogłędziny zewnętrzne
- sprawdzeniu wymagań dotyczących komunikacji-ogłędziny zewnętrzne
- sprawdzeniu odchylenia od pionu i poziomu-wykonać przyrządami pomiarowymi

W przypadku stwierdzenia niezgodności w którymkolwiek z w/w punktów, usterki należy usunąć i badania przeprowadzić ponownie. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół odbioru rusztowania.

W czasie eksploatacji rusztowanie podlega następującym przeglądom:

- przegląd codzienny przeprowadzony przez brygadzystę użytkującego rusztowanie.
- przegląd dekadowy co 10 dni wykonany przez konserwatora rusztowania lub pracownika inżynieryjno-technicznego.

Wyniki każdego przeglądu należy wpisać do dziennika budowy

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarową jest 1 m²

8. ODBIÓR ROBÓT

Montaż uznaje się za wykonany jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzone przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami zawartymi w pkt 6.

W przypadku gdy choć jeden element został wykonany nieprawidłowo należy go poprawić.

9. PŁATNOŚCI

Rusztowanie - płaci się za m² rusztowania. Cena obejmuje:

- wyznaczenie zarysu rusztowania;
- dostarczenie materiału;
- wykonanie rusztowania
- demontaż rusztowania
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i odbiorów
- wykonanie odpowiednich prac zabezpieczających.
- załadowanie, dowóz i wywiezienie rusztowania

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane:

| | |
|------------------|--|
| PN-78/M-47900/01 | Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. |
| | Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja. |
| PN-78/M-47900/2 | Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. |
| | Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja. |
| PN-78/M-47900/03 | Rusztowania stojące robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania. |

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBOT BUDOWLANYCH**

**Kod CPV 45233200-1 Roboty w zakresie różnych
nawierzchni SST nr. B.17.00.**

SPIS TREŚCI

| | |
|---------------------------|-------|
| 1. WSTĘP | 353 |
| 2. MATERIAŁY | 353 |
| 3. SPRZĘT | 356 |
| 4. TRANSPORT | 357 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT | |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | |
| 7. OBMIAR ROBÓT | |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI | |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE | |

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

| | |
|-----|---------------------------------------|
| OST | - ogólna specyfikacja techniczna |
| SST | - szczegółowa specyfikacja techniczna |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z elementów prefabrykowanych.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z elementów prefabrykowanych, stosowanych w budownictwie drogowym, pełniących rolę:

- dojazdów dróg oraz przebudowy istniejących i budowy nowych obiektów mostowych,
- przewoźniczych na ulic, placów i parkingów,
- dróg dojazdowych, łączących z drogami publicznymi, dróg wewnętrznych.

Niniejsza OST dotyczy tymczasowych nawierzchni wykonywanych z płyt drogowych betonowych sześciokątnych, żelbetowych wielootworowych, żelbetowych pełnych i żelbetowych sześciokątnych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia z elementów prefabrykowanych - nawierzchnia z płyt drogowych betonowych i żelbetowych, przeznaczona dla ruchu lub postoju pojazdów.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST B.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 OST B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materialami stosowanymi przy wykonywaniu tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych objętych niniejszą OST, są:

- płyty drogowe, betonowe lub żelbetowe,
- piasek na podsypkę i do zamulania spoin,
- woda,

2.3. Płyty betonowe i żelbetowe

Płyty drogowe, stosowane do wykonania nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [2] i BN-80/6775-03/02 [3].

2.3.1. Typy, rodzaje i odmiany płyt

W zależności od konstrukcji i przeznaczenia rozróżnia się następujące typy płyt drogowych:

- betonowe sześciokątne - T,
- żelbetowe wielootworowe - IOMB,
- żelbetowe pełne - PDP,
- żelbetowe sześciokątne - TAR.

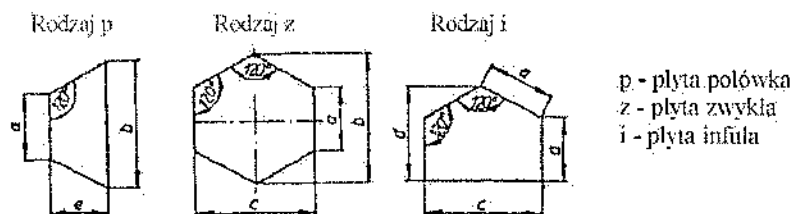
W zależności od kształtu płyt rozróżnia się następujące rodzaje:

- płyty drogowe betonowe sześciokątne (zwykłe, infuły i półówki),
- płyty drogowe żelbetowe wielootworowe (duże i małe),
- płyty drogowe żelbetowe pełne (wąskie i szerokie).

Płyty drogowe żelbetowe pełne mogą mieć umieszczone haki montażowe na dłuższym boku lub w narożach.

2.3.2. Kształt i wymiary płyt betonowych

Kształt i wymiary płyt betonowych podano na rysunku 1.



Rys. 1. Kształt i wymiary płyt betonowych

Wymiary płyt betonowych podano w tabeli 1.

Tabela 1. Wymiary płyt betonowych

| Rodzaj płyty | Wymiary płyty, cm | | | | | Grubość płyty h, cm |
|-----------------|-------------------|------|------|------|------|------------------------|
| | a | b | c | d | e | |
| p | 20,0 | 40,0 | - | - | 17,1 | 12,0 |
| z | 20,0 | 40,0 | 34,6 | - | - | |
| i | 20,0 | - | 34,6 | 30,0 | - | |

2.3.3. Kształt i wymiary płyt żelbetowych

Najczęściej stosowane wymiary płyt żelbetowych:

- 3,00 x 1,25 x 0,12 m.
- 3,00 x 1,00 x 0,12 m.
- 3,00 x 1,00 x 0,18 m.

2.3.4. Wygląd zewnętrzny

Powierzchnie płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami. Krawędzie płyt powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych i żelbetowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych

| Rodzaj wad i uszkodzeń | | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń | |
|--|--|---------------------------------------|-----------|
| | | Gatunek 1 | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wchrowatość powierzchni i krawędzi, mm | | 2 | 3 |
| Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm | nie dopuszczalne | |
| | ograniczających pozostałe powierzchnie: | | |
| | liczba, max | 2 | 2 |
| | długość, mm, max | 20 | 40 |
| | głębokość, mm, max | 6 | 10 |

Tablica 3. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt żelbetowych

| Rodzaj wad i uszkodzeń | | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń | |
|--|--------------------|---------------------------------------|-----------|
| | | Gatunek 1 | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wchrowatość powierzchni i krawędzi, mm | | 3 | 4 |
| Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży | liczba, max | 3 | 4 |
| | długość, mm, max | 20 | 30 |
| | głębokość, mm, max | 5 | 7 |

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych i żelbetowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 4.

Tablica 4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych i żelbetowych

| Rodzaj wyznacznika | | Dopuszczalna odchyłka mm | |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------|
| | | Gatunek 1 | Gatunek 2 |
| Płyty betonowe wg rysunku 1 | a, e, h (grub.) | ± 2 | ± 3 |
| | b, c, d | ± 3 | ± 4 |
| Płyty żelbetowe | dlugość | ± 10 | ± 16 |
| | szerokość | ± 6 | ± 10 |
| | grubość | ± 3 | ± 5 |

2.3.5. Składowanie

Płyty betonowe i żelbetowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek, ułożonych w pionie jedna nad drugą.

2.4. Piasek na podsypkę i do zamulania spoin

Piasek na podsypkę oraz do zamulania spoin powinien spełniać wymagania PN-B-11113 [1].

Piasek należy składować w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.5. Woda

Woda używana przy wykonywaniu zagęszczenia podsypki i do zamulania nawierzchni może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z elementów prefabrykowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi samochodowych lub samojezdnych,
- walców ogumionych,
- równiarek,
- wibratorów płytowych,
- ubijaków.

-
- zbiorników na wodę.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport płyt betonowych i żelbetowych

Płyty drogowe betonowe i żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.2.2. Transport piasku

Piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu piasek powinien być zabezpieczony przed wysypaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OST B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie stanowi inaczej, to na podłożu z gruntu niewysadzinowego można bezpośrednio układać nawierzchnię z płyt betonowych lub żelbetowych. Jeżeli w podłożu występują grunty wątpliwe bądź wysadzinowe, nawierzchnię z płyt należy układać na podsypce piaskowej.

5.3. Wykonanie podsypki

Podsypka pod nawierzchnię powinna być wykonana z piasku odpowiadającego wymaganiom punktu 2.4 niniejszej OST.

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub SST. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie stanowi inaczej, to grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm na podłożu z gruntów wątpliwych i nie mniejsza niż 20 cm na podłożu z gruntów wysadzinowych.

Piasek do wykonania podsypki powinien być rozłożony w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki, w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Zagęszczenie podsypki należy przeprowadzać bezpośrednio po rozłożeniu. Zagęszczenie należy wykonywać przy zachowaniu optymalnej wilgotności zagęszczanego piasku, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_w \geq 1,00$.

5.4. Wykonanie nawierzchni z płyt betonowych

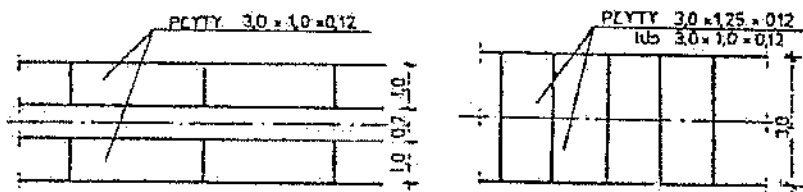
Przy układaniu nawierzchni z płyt betonowych, należy stosować wypełnienie spoin przez zamykanie piaskiem na pełną grubość płyty.

5.5. Wykonanie nawierzchni z płyt żelbetowych

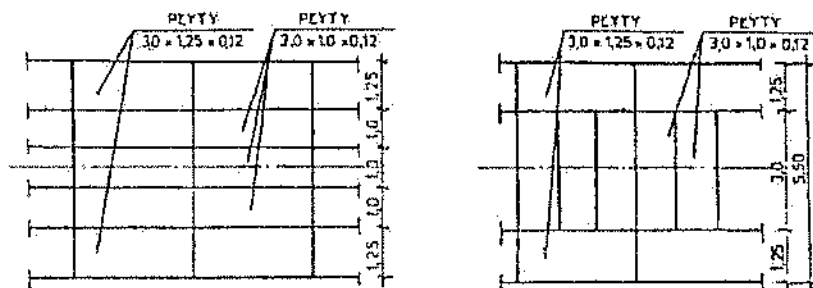
5.5.1. Układanie płyt

Nawierzchnia z płyt żelbetowych może być wykonana w układzie pasowym lub płytowym.

Przykładowe sposoby ułożenia płyt w układzie pasowym i płytowym dla dróg o jednym i dwóch pasach ruchu podano na schemacie poniżej.



Rys.2. Schemat układania płyt na drogach o jednym pasie ruchu



Rys. 3. Schemat układania płyt na drogach dojazdowych o dwóch pasach ruchu

Sposób ułożenia płyt powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

5.5.2. Wykonanie nawierzchni

Układanie nawierzchni z płyt żelbetowych na uprzednio przygotowanym podłożu może się odbywać bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania, za pomocą żurawi samochodowych lub samojezdnych.

Płyty żelbetowe należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża (podłoża gruntowego lub podsypki). Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 8 mm.

5.5.3. Wypełnienie spoin

Szerokość spoin między płytami nie powinna być większa niż 10 mm.

Piasek użyty do wypełniania spoin przez zamulenie, powinien zawierać od 3 do 8 % frakcji mniejszej od 0,05 mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną grubość płyt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSTB.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola przygotowania podłoża

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) dokumentacją projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w OST
- c) 6.3. Kontrola wykonania podsypki

Kontrola ułożonej podsypki piaskowej polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) dokumentacją projektową w zakresie grubości ułożonej warstwy i wyrównania do wymaganego profilu - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w p. 5.3 niniejszej OST.

6.4. Kontrola wykonania nawierzchni z płyt betonowych

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową w zakresie cech geometrycznych nawierzchni oraz dopuszczalnych odchylek wymienionych w tabelicy 1 - na podstawie oględzin i pomiarów,

6.5. Kontrola wykonania nawierzchni z płyt żelbetowych

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową w zakresie cech geometrycznych nawierzchni oraz dopuszczalnych odchylek wymienionych w tabelicy 1 - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w punkcie 5.5. niniejszej OST.

Ścieralność na tarczy Boehmego dla płyt żelbetowych nie powinna przekraczać:

- 1,5 mm dla gatunku 1,
- 2,5 mm dla gatunku 2.

Pozostałe wymagania dla płyt żelbetowych powinny być zgodne z BN-80/6775-03.01 [2] i BN-80/6775-03.02 [3].

6.6. Pomiary cech geometrycznych nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa i SST nie określa inaczej, to przeprowadzone pomiary nie powinny wykazać większych odchyleń w zakresie cech geometrycznych nawierzchni z elementów prefabrykowanych niż te, które podano w tabelicy 5.

Tabela 5. Dopuszczalne odchylenia dla nawierzchni z elementów prefabrykowanych

| Cechy nawierzchni | Dopuszczalne odchylenia | |
|---|--------------------------------|---------------------------------|
| | Nawierzchnia z płyt betonowych | Nawierzchnia z płyt żelbetowych |
| Szerokość, cm | ± 5 | $+ 10 \text{ i } - 5$ |
| Spadek poprzeczny, ‰ | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ |
| Rzędne nawierzchni, cm | $+ 1 \text{ i } - 2$ | $+ 1 \text{ i } - 2$ |
| Odchylenie osi nawierzchni w planie, cm | ± 5 | ± 10 |
| Grubość podsypki, cm | $\pm 1,5$ | ± 3 |

6.7. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z elementów prefabrykowanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST B.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 punktu 6, dały wyniki pozytywne.

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 nawierzchni z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie wykonanie podsypki),
- ułożenie płyt z wypełnieniem spoin,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; piasek |
| 2. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 3. BN-80/6775-03/02 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe. |

SST-B.17.00.C.D. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych na lawie betonowej z oporem.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

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

- krawężników betonowych na lawie betonowej z oporem;
- krawężników betonowych zanurzonych na lawie betonowej bez oporu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe – prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodnik dla pieszych od jezdni.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2

2.2. Materiałami stosowanymi przy ustawieniu krawężników wg zasad niniejszej SST są:

2.2.1. Krawężniki betonowe

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować krawężniki betonowe i o wymiarach 20x30 i 15x30 cm gatunku 1-go, które powinny być wykonane z betonu klasy B-30.

Krawężniki powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04 oraz posiadać atest producenta dla każdej dostarczonej na budowę partii krawężników.

Beton użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien spełniać następujące warunki:

- nasiąkliwość $\leq 4\%$,
- ścieralność na tarczy *Boehmega* – 3 mm,
- mrozoodporność, zgodnie z PN-88/B-06250 – stopień mrozoodporności F-150.

Powierzchnie krawężników powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których

głębokość nie może przekraczać 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne.

Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników:

- na długości ± 8 mm,
- na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Krawężniki należy składać w pozycji wbudowania. Składowanie krawężników powinno być takie, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

2.2.2. Beton na lawę

Beton na lawę z oporem pod krawężnik powinien być klasy B-15. Beton powinien być zaprojektowany zgodnie z PN-88/B-06250

2.2.3. Kruszywo do betonu

Mieszanka kruszyw do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250 i PN-86/B-06712.

2.2.4. Cement

Cement do betonu i podsypki cementowo-piaskowej powinien spełniać wymagania normy PN-88/B-30000. Cement stosowany do betonu oraz do zapraw cementowych powinien być cementem marki nie mniejszej niż „35”. Cement na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki nie mniejszej niż „25”.

2.2.5. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712.

2.2.6. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

2.2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania szczelin powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBD i M.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.3

3.2. Sprzęt do ustawienia krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu

- betoniarek, do wytwarzania betonu i zapraw cementowych,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- kleszczy brukarskich.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport krawężników

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Krawężniki należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone w czasie transportu, a górną warstwę nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.2.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypywaniem.

4.2.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odpowiadać wymaganiom BN-88/B-6731-08.

6.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót

6.3. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.6

6.4. Ocena jakości krawężników

Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z pkt. 2.2.1. należy wykonać zgodnie z ustaleniami PN-80/B-10021.

6.4. Sprawdzenie koryta pod ławę

Sprawdzenie wykonanych pod ławę wykopów polega na ocenie:

wskaznika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją $\pm 2\%$ w stosunku do wymaganego,

- szerokość dna wykopu, z tolerancją ± 2 cm.

6.5. Sprawdzenie wykonania ławy

Sprawdzeniu podlega:

zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z dokumentacją – dopuszczalna

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5.

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do ustawienia krawężników należy wytyczyć linię krawężnika

ustawionego w pozycji pionowej.

5.2.2. Wykop pod ławę

Wykop pod ławę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-68/B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem szerokości

dna wykopu konstrukcji nawierzchni szalunku dla ławy z oporem. Wskaźnik zagęszczenia:

dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według metody Proctora.

Nadmiar gruntu należy wywieźć na odległość do 10 km.

5.2.3. Wykonanie ławy pod krawężnik

Ławę betonową z oporem wykonuje się pod krawężnik 20x30, a pod krawężni najazdowy bez oporu w szalowaniu. Beton rozścielany w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ławy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251.

Co 50 m wykonanej ławy, należy wykonać szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą wymaganiom pkt. 2.2.7.

5.2.4. Ustawienie krawężników

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawiać krawężnik na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 5 cm. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

Szczeliny między krawężnikami należy wypełniać zaprawą cementową wg PN-90/B-14501.

Spoiny po ich wykonaniu należy pielegnować wodą. Szczeliny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Co 50 m ustawionego krawężnika należy zalewać szczeliny masą zalewową nad szczelinami dylatacyjnymi w ławach.

6. KONTROLA JAKOŚCI

tolerancja ± 1 cm na każde 100 m ławy,

wysokość (grubość) ławy z tolerancją $\pm 10\%$ wysokości projektowanej (w 2 punktach na 100m),

szerokość górnej powierzchni ławy z tolerancją $\pm 20\%$ szerokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m)

równość górnej powierzchni ławy (w 2 punktach na 100 m) – tolerancja prześwitu ≤ 1 cm

przy przyłożeniu łaty 3-metrowej.

odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku – z tolerancją ± 2 cm na 100 m wykonanej ławy;

6.5. Sprawdzenie ustawienia krawężnika

Sprawdzeniu podlega:

odchylenie linii krawężników w planie – max. Odchylenie może wynosić 1 cm (na każde 100 m ławy),

odchylenie niwelety – max. ± 1 cm (na każde 100 m),

równość górnej powierzchni krawężników – tolerancja prześwitu pod ławą ≤ 1 cm

przy przyłożeniu łaty 3-metrowej (w 2 punktach na 100 m),

- dokładność wypełnienia spoin – wymagane wypełnienie całkowite (na każde 10 m).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1m (metr) ustawionego krawężnika,
- 1m (metr) wykonanej ławy betonowej

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9

9.2. Cena jednostki obmiarowej:

Cena 1 m wykonania ławy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe, obsługę geodezyjną i oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu pod ławę z oporem lub bez oraz wywóz nadmiaru gruntu,
- ustawienie szalunku,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty, wytworzenie i dostarczenie betonu,
- wykonanie ławy z oporem lub bez, pielęgnacja betonu i rozbiórka szalunku.

Cena 1 m wykonanego krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe, obsługę geodezyjną i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,

- przygotowanie i wykonanie podsypki cement – piasek,
- ustawienie krawężników na podsypce,
- zaspoinowanie krawężników zaprawą i pielęgnacja wodą spoin,
- wypełnienie szczelin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- przeprowadzenie pomiarów geodezyjnych i uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

| | |
|----------------------|--|
| 1. PN-88/B-06250 | Beton zwykły. |
| 2. PN-86/B-06712 | Kruszywo mineralne do betonu. |
| 3. PN-88/B-30000 | Cement portlandzki. |
| 4. PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 5. PN-58/C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco. |
| 6. PN-80/B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych. |
| 7. PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. |
| 8. PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe. |
| 9. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg i ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 10. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg i ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża. |

SST-B.17.00. C.D. CHODNIKI Z BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z wykonaniem nawierzchni chodników i opasek z betonowych kostek brukowych.

1.2. Zakres stosowania ST

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 ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem: nawierzchni chodników i opasek z betonowej kostki brukowej grubości 6 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4.

1.4. Określenia podstawowe

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania.

Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych

ze sobą trwale w fazie produkcji

1.5. Ogólne warunki dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST -B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania,

podano w SST -B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

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 dla kostek o grubości ≤ 60 mm.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodników stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm. Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości i szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

| Lp. | Cechy | Wartość |
|-----|--|-----------------|
| 1 | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki | 60 50 |
| 2 | Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż | 5 |
| 3 | Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, %, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż | brak 5 20 |
| 4 | Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie więcej niż | 4 |

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

2.3.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej.

przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastifikatorów i barwników,

zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość

i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie.

Powinny to być barwniki nieorganiczne.

2.4. Piasek

Piasek na podsypkę i do wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712.

2.5. Cement

Cement stosowany do podsypki powinien spełniać wymagania normy PN-88/B-30000;

Cement stosowany do wypełnienia spoin powinien być cementem marki nie mniejszej niż „35”. Przechowywanie cementu powinno spełniać wymagania BN-88/6731-08.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST -B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST-B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie.

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

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST -B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST „Profilowanie i zagęszczenie podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Podsypka

Na podsypkę cementowo - piaskową należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom

PN-B-06712 [3]. Podsypka powinna być zagęszczona i wyprofilowana w stanie wilgotnym

przy współczynniku wodno-cementowym $0,25 \pm 0,35$. Zawartość cementu do piasku w stosunku 1 : 4

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3-5 cm.

5.4. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych

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

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST -B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych

posiada aprobatę techniczną.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

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

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
 - o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
 - o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm;
- szerokości koryta: ± 5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych

polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych polega

na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej SST:

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

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy latą co najmniej raz na każde 150 do 300 m² ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika.

Dopuszczalny prześwit pod latą 4 m nie powinien przekraczać 1.0 cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

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

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać

± 3 cm.

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomią, co najmniej raz

na każde 150 do 300 m² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST -B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST -B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOSCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST - B.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni chodnika lub opaski z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe, obsługę geodezyjną i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- przygotowanie i wykonanie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie powykonawczych pomiarów geodezyjnych,
- uporządkowanie terenu.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

1. PN-84/B-041111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Bohmego
2. PN-88/B-06250 Beton zwykły
3. PN-86/B-06712 Kruzywa mineralne do betonu zwykłego
4. PN-88/B-30000 Cement portlandzki
5. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
6. DIN 1851 Kostka brukowa z betonu

SST-B.17.00. OBRZEŻA BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach budowy.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy

zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia

Robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych na podsypce piaskowej.

Obrzeża należy ustawić na odcinkach wykonania chodników i opasek.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeże betonowe – prefabrykowane elementy betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi

polskimi normami i z definicjami podanymi w SST-B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST-B.00.00.„Wymagania ogólne” pkt.2

2.2. Materiały stosowane przy ustawieniu obrzeży

Materialami stosowanymi przy ustawieniu obrzeży wg zasad niniejszej SST są:

2.2.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe powinny być gatunku I-G1 i wymiarach 6x20, 8x20, 10x20 cm.

Beton do obrzeży musi spełniać następujące wymagania PN-88/B-06250:

- nasiąkliwość $\leq 5\%$,
- beton klasy B-25,
 - przepuszczalność wody – stopień wodoszczelności co najmniej W8,
 - mrozoodporność, zgodnie z– stopień mrozoodporności F-150.

Powierzchnie obrzeży powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie może przekraczać 5 mm.
Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.3

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport obrzeży

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Obrzeża należy

układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża powinny być zabezpieczone w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna

wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.2.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu

i rozsegregowaniu. Podczas transportu, kruszywo powinno być zabezpieczone

przed wysypywaniem.

4.2.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odpowiadać wymaganiom BN-88/B-6731-08.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST-B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5.

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do ustawienia obrzeży należy wytyczyć linię obrzeża ustawionego

w pozycji pionowej zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

5.2.2. Wykop koryta pod ławę

Wykop pod ławę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-68/B-06050.

5.2.3. Ustawienie obrzeży

Obrzeża ustawiać należy na podsypce piaskowej o grubości 3 cm po zagęszczeniu.

Wysokość obrzeży nad nawierzchnią od strony ciągu komunikacyjnego powinny

wynosić 5-6 cm. Niweleta obrzeży powinna być zgodna z projektowaną niweletą

ciągu komunikacyjnego. Tylne ściany obrzeża powinny być po ustawieniu obsypane piaskiem,

zwierem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna

ściana obrzeża należy ubić. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione

całkowicie na pełną głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.6

6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca powinien sprawdzić

sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki

zapewniające możliwość prowadzenia robót.

6.3. Ocena jakości obrzeży

Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z pkt.2.2.1. należy wykonać zgodnie z ustaleniami

PN-80/B-10021.

6.4. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole

wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową.

ustaleniami zawartymi w punkcie 5 niniejszej SST „Wykonanie robót” oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót.

6.4. Dopuszczalne odchylenia

Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą przekraczać ± 1 cm.

Dopuszczalne odchylenia linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż ± 1 cm.

7. OBMAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawionego obrzeża.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w SST -B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST-B.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9

9.2. Cena jednostki obmiarowej:

Cena 1 m ustawionego obrzeża betonowego obejmuje:

- ♦ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze.
- ♦ oznakowanie robót.
- ♦ wykonanie koryta wraz z wywiezieniem nadmiaru gruntu.
- ♦ zakup i dostarczenie materiałów,
- ♦ przygotowanie i wykonanie podsypki.

- ♦ ustawienie obrzeży,
- ♦ wypełnienie spoin,
- ♦ zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- ♦ uporządkowanie terenu,
- ♦ przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- ♦ przeprowadzenie pomiarów geodezyjnych powykonawczych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-88/B-06250 | Beton zwykły. |
| 2. PN-86/B-06712 | Kruszywo mineralne do betonu. |
| 3. PN-88/B-30000 | Cement portlandzki. |
| 4. PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 5. PN-80/B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometr. |
| 6. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg i ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 7. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg i ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża. |

SST B.17.00. c.d.

NAWIERZCHNIA Z ASFALTU LANEGO

(

(

SPIS TREŚCI

| | |
|---------------------------|--|
| 1. WSTĘP | |
| 2. MATERIAŁY | |
| 3. SPRZĘT | |
| 4. TRANSPORT | |
| 5. WYKONANIE ROBÓT | |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | |
| 7. OBMIAR ROBÓT | |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI | |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE | |

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

| | |
|---------|--|
| OST | - ogólna specyfikacja techniczna |
| SST | - szczegółowa specyfikacja techniczna |
| IBDiM | - Instytut Badawczy Dróg i Mostów |
| MK-CZDP | - Ministerstwo Komunikacji - Centralny Zarząd Dróg Publicznych |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z asfaltu lanego.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem asfaltu lanego przy wykonywaniu warstw ścieralnej i wiążącej nawierzchni.

Nawierzchnie z asfaltu lanego można wykonywać na drogach obciążonych ruchem od KR1 do KR4 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. IBDiM - 1997 [25] oraz na drogach międzyzakładowych i osiedlowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa łamanego granulowanego, naturalnego i wypełniacza kamiennego dobrana w odpowiednich proporcjach.

1.4.2. Asfalt lany - mieszanka mineralna otoczona odpowiednią ilością asfaltu, spełniająca wymagania PN-S-96032 [18], układana na gorąco ręcznie lub odpowiednimi układarkami mechanicznymi, nie wymagająca zagęszczania w czasie wbudowywania.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i 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. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-C-96170 [16], rodzaju D-20, D-35 i D-50.

Asfalty innego rodzaju można stosować, o ile posiadają aprobatę techniczną i są zaakceptowane przez Inżyniera.

Przechowywanie asfaltów powinno się odbywać zgodnie z PN-C-96170 [16].

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz podstawowy wg PN-S-96504 [19].

Wymagania dla wypełniacza zestawione są w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla wypełniacza

| Lp | Właściwości | Wymagania | Badania według |
|----|---|---------------------|-----------------|
| 1 | Zawartość ziarn mniejszych od: - 0,180 mm, % m/m - 0,150 mm, % m/m - 0,075 mm, % m/m | 100 ≥ 95 ≥ 80 | PN-S-96504 [19] |

| | | | |
|---|---|-----------------|-----------------|
| 2 | Wilgotność, % m/m, nie większa niż: | 3 | PN-S-96504 [19] |
| 3 | Powierzchnia właściwa, cm ² /g | od 2500 do 4500 | PN-B-04300 [1] |

Przechowywanie wypełniacza powinno odbywać się zgodnie z PN-S-96504 [19].

2.4. Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki asfaltu lanego należy stosować:

- piasek naturalny,
- piasek łamany,
- mieszankę drobną granulowaną,
- grys,
- żwir,
- żwir kruszony.

2.4.1. Piasek

Należy stosować piasek naturalny wg PN-B-11113 [14] i piasek łamany wg PN-B-11112 [13].

Wymagania dla piasków zestawiono w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla piasku naturalnego i piasku łamanego

| Lp. | Właściwości | Wymagania | | Badania według |
|-----|---|------------------|---------------|--------------------|
| | | piasek naturalny | piasek łamany | |
| 1 | Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, oznaczona na mokro, % m/m, nie więcej niż: b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, % m/m, nie więcej niż: | 5,0 15 | - 15 | PN-B-06714-15 [4] |
| 2 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż: | 0,1 | 0,1 | PN-B-06714-12 [2] |
| 3 | Wskaźnik piaskowy, większy niż: | 65 | 65 | BN-64/8931-01 [22] |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: | wzorcowa | wzorcowa | PN-B-06714-26 [9] |

2.4.2. Mieszanka drobna granulowana

Należy stosować mieszankę drobną granulowaną wg PN-B-11112 [13].

Wymagania dla mieszanki drobnej granulowanej zestawiono w tabelicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla mieszanki drobnej granulowanej

| Lp. | Właściwości | Wymagania | Badania według |
|-----|--|-----------|--------------------|
| 1 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż: | 0,1 | PN-B-06714-12 [2] |
| 2 | Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż: | 65 | BN-64/8931-01 [22] |
| 3 | Zawartość frakcji od 2 mm do 4 mm, % m/m, powyżej | 15 | PN-B-06714-15 [4] |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: | wzorcowa | PN-B-06714-26 [9] |
| 5 | Zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż: | 15 | PN-B-06714-15 [4] |

2.4.3. Żwir

Należy stosować:

- dla warstwy ścieralnej żwir klasy I wg PN-B-11111 [12] i żwir kruszony klasy I gat. 1, wg WT.CZDP [24].
- dla warstwy wiążącej żwir klasy I i II wg PN-B-11111 [12] oraz żwir kruszony klasy I i II, gat. 1 i 2, wg WT.CZDP [24].

Wymagania dla żwiru zestawiono w tablicy 4. Wymagania dla żwiru kruszonego zestawiono w tablicy 5 i 6.

Tablica 4. Wymagania dla żwiru

| Lp. | Właściwości | Wymagania | | Badania według |
|-----|---|-----------|----------|--------------------|
| | | klasa I | klasa II | |
| 1 | Pyły mineralne o wymiarach ziarn poniżej 0,063 mm, wydzielone metodą płukania, % m/m, nie więcej niż: | 1,5 | 2,0 | PN-B-06714-13 [3] |
| 2 | Zanieczyszczenia obce, % m/m, nie więcej niż: | 0,1 | 0,2 | PN-B-06714-12 [2] |
| 3 | Zanieczyszczenia organiczne. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: | wzorcowa | wzorcowa | PN-B-06714-26 [9] |
| 4 | Podziarno, % m/m, nie więcej niż: | 5 | 10 | PN-B-06714-15 [4] |
| 5 | Nadziarno, % m/m, nie więcej niż: | 5 | 5 | PN-B-06714-15 [4] |
| 6 | Ziarna wydłużone i płaskie, % m/m, nie więcej niż: | 15 | 25 | PN-B-06714-16 [5] |
| 7 | Ziarna słabe i zwietrzałe, % m/m, nie więcej niż: | 7 | 10 | PN-B-06714-43 [11] |
| 8 | Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż: | 1 | 2,5 | PN-B-06714-18 [6] |
| 9 | Ścieralność całkowita L.A., % m/m, nie więcej niż: | 25 | 35 | PN-B-06714-42 [10] |
| 10 | Odporność na działanie mrozu, strata ciężaru, % m/m, nie więcej niż: | 10 | 10 | PN-B-06714-19 [7] |

Tablica 5. Wymagania dla żwiru kruszonego w zależności od klasy

| Lp. | Właściwości | Wymagania | | Badania według |
|-----|--|-----------|----------|--------------------|
| | | klasa I | klasa II | |
| 1 | Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż; b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w odniesieniu do ubytku po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: | 25 25 | 35 30 | PN-B-06714-42 [10] |
| 2 | Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż: | 1,5 | 2,5 | PN-B-06714-18 [6] |
| 3 | Mrozoodporność, % ubytku masy, nie więcej niż: | 2,5 | 5 | PN-B-06714-20 [8] |

Tablica 6. Wymagania dla żwiru kruszonego w zależności od gatunku

| Lp. | Właściwości | Wymagania | | Badania według |
|-----|---|-----------|----------|--------------------|
| | | gat. 1 | gat. 2 | |
| 1 | Zawartość ziarn przekruszonych, % m/m, nie mniej niż: | 70 | 60 | wytyczne CZDP [24] |
| 2 | Ziarna mniejsze niż 0,075 mm odsiane na mokro, % m/m, nie więcej niż: | 1,5 | 2,5 | PN-B-06714-15 [4] |
| 3 | Zawartość frakcji podstawowych łącznie, % m/m, nie mniej niż: a) dla frakcji od 2,0 do 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm | 80 85 | 75 80 | PN-B-06714-15 [4] |
| 4 | Podziarno, % m/m, nie więcej niż: c) dla frakcji od 2,0 do 6,3 mm d) dla frakcji powyżej 6,3 mm | 15 10 | 20 15 | PN-B-06714-15 [4] |
| 5 | Nadziarno, % m/m, nie więcej niż: | 8 | 10 | PN-B-06714-15 [4] |
| 6 | Zanieczyszczenia obce, % m/m, nie więcej niż: | 0,1 | 0,2 | PN-B-06714-13 [2] |
| 7 | Zanieczyszczenia organiczne. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: | wzorcowa | wzorcowa | PN-B-06714-26 [9] |

2.4.4. Grys

Należy stosować:

- dla warstwy ściernalnej grys klasy I, gat. 1 i 2, wg PN-B-11112 [13].
- dla warstwy wiążącej grys klasy I i II, gat. 1 i 2, wg PN-B-11112 [13].

Wymagania dla grysów zestawiono w tablicy 7 i 8.

Tablica 7. Wymagania dla grysów w zależności od klasy

| Lp. | Właściwości | Wymagania | | Badania według |
|-----|--|-------------------|-------------------|--------------------|
| | | klasa I | klasa II | |
| 1 | Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w odniesieniu do ubytku po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: | 25 25 | 35 30 | PN-B-06714-42 [10] |
| 2 | Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż: c) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych: frakcja od 4 do 6,3 mm frakcja powyżej 6,3 mm b) dla kruszyw ze skał osadowych | 1,5 1,2 2,0 | 2,0 2,0 3,0 | PN-B-06714-18 [6] |
| 3 | Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych | 2,0 2,0 | 4,0 5,0 | PN-B-06714-20 [8] |
| 4 | Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż: | 10 | 30 | PN-B-06714-19 [7] |

Tablica 8. Wymagania dla grysu w zależności od gatunku

| Lp. | Właściwości | Wymagania | | Badania według |
|-----|---|-----------|----------|-------------------|
| | | gat. 1 | gat. 2 | |
| 1 | <p>Skład ziarnowy</p> <p>a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro dla frakcji, % m/m, nie więcej niż:</p> <p>w grysie powyżej 6,3 mm 1,5</p> <p>w grysie od 2,0 do 6,3 mm 2,0</p> <p>b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % m/m, nie mniej niż:</p> <p>w grysie powyżej 6,3 mm 85</p> <p>w grysie od 2,0 do 6,3 mm 80</p> <p>c) zawartość podziarna dla frakcji, % m/m, nie więcej niż:</p> <p>w grysie powyżej 6,3 mm 10</p> <p>w grysie od 2,0 do 6,3 mm 15</p> <p>d) zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż: 8</p> | | | PN-B-06714-15 [4] |
| 2 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż: | 0,1 | 0,2 | PN-B-06714-12 [2] |
| 3 | Zawartość ziarn nieforemnych, % m/m, nie więcej niż: | 25 | 30 | PN-B-06714-16 [5] |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż: | wzorcowa | wzorcowa | PN-B-06714-26 [9] |

2.4.5. Składowanie kruszywa

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

Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były chronione przed opadami za pomocą plandek lub zasłazzeń (wiaty).

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

2.5. Krawężniki

Krawężniki stosowane do obramowania nawierzchni z asfaltu lanego powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w BN-80/6775-03/04 [21].

2.6. Asfalt lany

2.6.1. Skład ramowy mieszanki asfaltu lanego

Skład ramowy dla mieszanki asfaltu lanego na warstwę wiążącą i ścieralną podano w tablicy 9.

Tablica 9. Skład ramowy dla mieszanki asfaltu lanego na warstwę wiążącą i ścieralną

| Lp. | Składnik | Ilość w % m/m | |
|-----|---|-----------------|-------------------|
| | | warstwa wiążąca | warstwa ścieralna |
| 1 | Asfalt | od 6,5 do 8,0 | od 7,0 do 8,5 |
| 2 | Mączka wapienna o przesiewie 80 % przez sito o oczkach 0,075 mm | od 23 do 28 | od 25 do 30 |
| 3 | Piasek naturalny, łamany, kruszywo drobne granulowane | od 21 do 35 | od 20 do 30 |
| 4 | Grys, żwir lub ich mieszanina | od 36 do 49 | od 35 do 45 |

Największy wymiar ziarn kruszywa nie powinien przekraczać $2/3$ wymiaru grubości układanej warstwy wiążącej i $1/2$ grubości warstwy ścieralnej.

2.6.2. Uziarnienie i właściwości mieszanki mineralnej na warstwę wiążącą

Składniki mieszanki mineralnej dla asfaltu lanego na warstwę wiążącą powinny być tak dobrane, aby:

- mieszanka mineralna miała uziarnienie równomiernie stopniowane,
- zawartość ziarn powyżej 2 mm mieściła się w granicach od 35 do 50 % masy mieszanki mineralnej,
- zawartość ziarn poniżej 0,075 mm mieściła się w granicach od 18 do 23 % masy mieszanki mineralnej,
- krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej mieściła się w granicach krzywych najlepszego uziarnienia (rys. 1).

Wskazane jest, żeby krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej zbliżona była do dolnej krzywej granicznej.

W przypadkach uzasadnionych dużym natężeniem ruchu i tendencją do szybkiego odkształcenia się nawierzchni, dopuszczalne jest stosowanie grysu od 16 do 25 mm i żwiru od 10 do 20 mm w ilości do 40 % całego kruszywa o ziarnach większych niż 2 mm, stosownie do krzywych granicznych podanych na rys. 1.

- gęstość pozorna mieszanki mineralnej była większa niż $2,10 \text{ g/cm}^3$ przy zastosowaniu skal o gęstości nie przekraczającej $2,80 \text{ g/cm}^3$ oraz - większa lub równa $2,25 \text{ g/cm}^3$ przy stosowaniu kruszywa ze skal cięższych,
- wolna przestrzeń w mieszance mineralnej mieściła się w granicach od 14 do 20 % objętości.

2.6.3. Uziarnienie i właściwości mieszanki mineralnej na warstwę ścieralną

Składniki mieszanki mineralnej dla asfaltu lanego na warstwę ścieralną powinny być tak dobrane, aby:

- mieszanka mineralna miała uziarnienie równomiernie stopniowane,
- współrzędne trójkąta Fereta (rys. 4) dla frakcji piaskowych mieszanki mineralnej (frakcje od 0,42 do 2,00 mm, od 0,18 do 0,42 mm, od 0,075 do 0,18 mm) powinny przecinać się w punkcie leżącym wewnątrz wieloboku najlepszego uziarnienia dla asfaltu lanego,
- zawartość ziarn poniżej 0,075 mm mieściła się w granicach od 20 do 24 % masy mieszanki mineralnej,
- krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej mieściła się w granicach krzywych najlepszego uziarnienia (rys. 2 i 3) i była zbliżona do dolnej krzywej granicznej,
- gęstość pozorna mieszanki mineralnej była większa niż $2,2 \text{ g/cm}^3$ przy zastosowaniu kruszywa ze skal o gęstości mniejszej lub równej $2,80 \text{ g/cm}^3$ oraz większa lub równa $2,4 \text{ g/cm}^3$ przy stosowaniu kruszywa ze skal cięższych,
- wolna przestrzeń w mieszance mineralnej mieściła się w granicach od 14 do 20 % objętości.

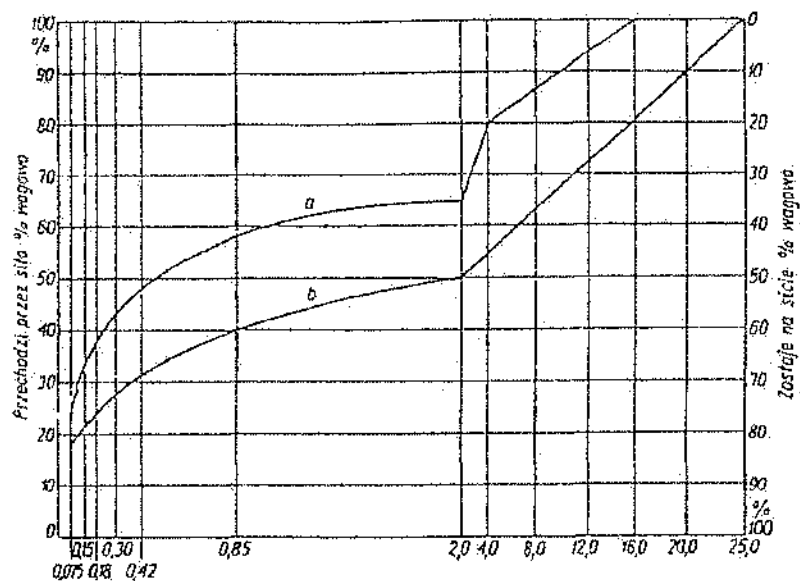
Dopuszcza się dobór składników mineralnych masy według największej gęstości pozornej mieszanki mineralnej.

2.6.4. Wymagania dla asfaltu lanego

Asfalt lany powinien spełniać wymagania określone w tabelicy 10. Badania wykonuje się według PN-S-04001 [17] na próbkach wyciętych z warstw nawierzchni.

Rzędne granicznych krzywych uziarnienia

| Wymiar oczek sit mm | Przechodzi % | |
|------------------------|--------------|-----|
| | a | b |
| 25,0 | | 100 |
| 20,0 | | 90 |
| 16,0 | 100 | 80 |
| 12,0 | 93 | 72 |
| 8,0 | 85 | 63 |
| 4,0 | 80 | 54 |
| 2,0 | 65 | 50 |
| 0,85 | 58 | 40 |
| 0,42 | 49 | 31 |
| 0,30 | 43 | 27 |
| 0,18 | 38 | 24 |
| 0,15 | 34 | 21 |
| 0,075 | 23 | 18 |



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej dla gruboziarnistej mieszanki asfaltu lanego

Rzędne granicznych krzywych uziarnienia

| Wymiar oczek sit mm | Przechodzi % | | |
|------------------------|--------------|-----|-----|
| | a | b | c |
| 16,0 | | 100 | |
| 12,0 | | 90 | 100 |
| 8,0 | 100 | 80 | 90 |
| 4,0 | 80 | 67 | 74 |
| 2,0 | 65 | 50 | 60 |
| 0,85 | 57 | 40 | 49 |
| 0,42 | 48 | 32 | 39 |
| 0,30 | 43 | 29 | 34 |
| 0,18 | 37 | 25 | 29 |
| 0,15 | 34 | 23 | 25 |
| 0,075 | 25 | 20 | 20 |

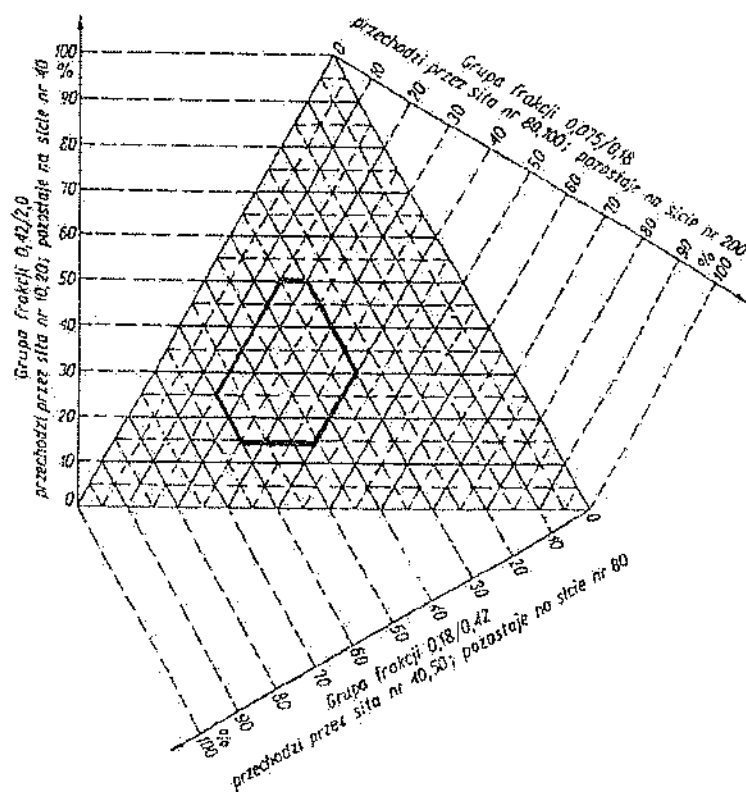
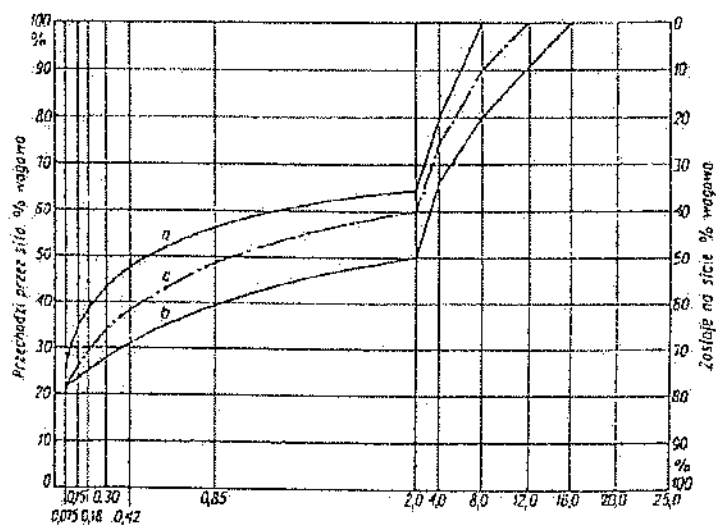
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej dla średnioziarnistej mieszanki asfaltu lanego: a, b - dla dróg międzymiastowych; b, c - dla dróg miejskie mostów.

Rzędne granicznych krzywych uziarnienia

| Wymiar oczek sit mm | Przechodzi % | |
|---------------------------|--------------|-----|
| | a | b |
| 8,0 | | 100 |
| 4,0 | 100 | 70 |
| 2,0 | 65 | 55 |
| 0,85 | 57 | 47 |
| 0,42 | 47 | 38 |
| 0,30 | 43 | 33 |

| | | |
|-------|----|----|
| 0,18 | 37 | 29 |
| 0,15 | 34 | 26 |
| 0,075 | 24 | 20 |

Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej dla drobnoziarnistej mieszanki asfaltu lanego



Rys. 4. Trójkąt Fereta

Tablica 10. Wymagania dla asfaltu lanego w zależności od przeznaczenia

| Lp. | Właściwości | Warstwa | |
|-----|---|---|--------------|
| | | ścieralna | wiążąca |
| 1 | Zawartość wolnych przestrzeni, %, nie więcej niż: | 1,5 | 2,5 |
| 2 | Nasiąkliwość wagowa, %, nie więcej niż: | 0,5 | 1,0 |
| 3 | Zawartość ziarn większych od 2 mm. po wyekstrahowaniu asfaltu, %, nie mniej niż: | 35 | 40 |
| 4 | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm. po wyekstrahowaniu asfaltu, %, nie mniej niż: | 20 | 18 |
| 5 | Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej po wyekstrahowaniu asfaltu, %, nie więcej niż: | 20 | 20 |
| 6 | Gęstość pozorną, g/cm ³ asfaltu lanego: – przy stosowaniu kruszywa ze skał o gęstości mniejszej niż 2,80 g/cm ³ , nie mniej niż: – przy stosowaniu kruszywa ze skał o gęstości równej lub większej od 2,80 g/cm ³ , nie mniej niż: | 2,10 2,25 | 2,20 2,45 |
| 7 | Przełom | przy przełamaniu próbki wyciętej z nawierzchni, ziarna kruszywa nie powinny wyluskiwać się z przełomu | |
| 8 | Rozmieszczenie ziarn grysu | ziarna grysu w przełomie gotowej nawierzchni lub szlifowanym jej przekroju powinny być równomiernie rozmieszczone | |
| 9 | Penetracja nawierzchni, mm. nie więcej niż: | 8 | |

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- kotłów produkcyjno-transportowych holowanych przez ciągniki lub samochody;
- kotłów stałych,
- kotłów transportowych montowanych na samochodach samowyladowczych,
- otačzarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- układarek na podwoziu kołowym lub gąsiennicowym, w przypadku układania mechanicznego,
- tacek, żelazek żeliwnych, kokosowników, zacieraczek, gładzików, lopat, szczotek, listew drewnianych lub stalowych w przypadku układania ręcznego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Transport asfaltu powinien odbywać się zgodnie z zasadami zawartymi w PN-C-4024 [15].

4.2.2. Wypelniacz

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

Wypelniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Asfalt lany

Do transportu asfaltu lanego można stosować:

- kotły produkcyjno-transportowe holowane przy pomocy ciągnika lub samochodu,
- kotły transportowe montowane na samochodach samowyładowczych.

W czasie transportu asfaltu lanego należy utrzymywać temperaturę jego produkcji, która jest jednocześnie temperaturą wbudowania w nawierzchnię.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt lany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż 0° C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza lub wiążąca) powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Podłoże (podbudowa z mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwa wiążąca z asfaltu lanego, betonu asfaltowego itp.) nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

Brzozy krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorący asfalt drogowy, asfalt upłynniony, emulsja kationowa).

5.4. Opracowanie recepty laboratoryjnej

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składu mieszanki mineralnej spełniającej wymagania pkt 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3;
- doborze optymalnej ilości asfaltu wg metody podanej w PN-S-96032 [18] lub innej uzasadnionej i zaakceptowanej przez Inżyniera;
- wykonaniu próbnego zarobu w mieszarce laboratoryjnej dla sprawdzenia urabialności mieszanki mineralno-asfaltowej.

Ponieważ w PN-S-96032 [18] nie przewidziano żadnych badań laboratoryjnych dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej, zaleca się wykonanie próbek laboratoryjnych o składzie wg opracowanej

recepty, a następnie zbadanie ich wolnej przestrzeni, nasiąkliwości oraz penetracji i porównanie wyników z wymaganiami podanymi w tabelicy 10.

5.5. Wytwarzanie asfaltu lanego

5.5.1. Produkcja asfaltu lanego w kotłach produkcyjno-transportowych i kotłach stałych

Asfalt lany można produkować zarówno w kotłach produkcyjno-transportowych jak i w kotłach stałych. Wybór rodzaju kotła zależy od sposobu wbudowania asfaltu lanego w nawierzchnię. Przy wbudowaniu ręcznym znajdują zastosowanie oba typy ww. urządzeń. W przypadku układania zmechanizowanego należy stosować kotły stałe, z uwagi na ich większą wydajność.

Dozowanie asfaltu do kotła produkcyjno-transportowego jak i stałego, powinno być wagowe. Pozostałe składniki (kruszywo, wypełniacz) mogą być dozowane objętościowo przy pomocy odpowiednio wyskalowanych pojemników lub skrzyń (np. skrzynia przyczepy samochodowej podzielona wyskalowanymi przegrodami). Dozowanie objętościowe kruszywa jest kłopotliwe i niezbyt dokładne. Zaleca się dozowanie wagowe wszystkich składników mineralnych przy użyciu automatycznych dozatorów wagowych, szczególnie w przypadku produkcji asfaltu lanego w kotłach stałych.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt $\pm 0,3$ % m/m,
- wypełniacz $\pm 1,0$ % m/m,
- kruszywo $\pm 2,5$ % m/m.

Kolejność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt,
- wypełniacz,
- kruszywo (poczynając od najdrobniejszego i kończąc na najgrubszym).

Cykl produkcji asfaltu lanego w kotle stałym i kotle produkcyjno-transportowym jest taki sam. Polega on na ogrzaniu asfaltu do stanu płynnego, a następnie utrzymując go w tym stanie w następstwie ciągłego ogrzewania i mieszania, dozując się do niego porcjami wypełniacz i porcjami kolejne frakcje kruszywa od najdrobniejszych do najgrubszych, korzystnie ogrzane do temperatury asfaltu. Tempo dozowania wypełniacza i kolejnych frakcji kruszywa dostosowuje się do intensywności odparowania wody z kruszywa.

Proces otaczania uznaje się za zakończony w momencie, gdy nastąpi zanik parowania wilgoci i obniży się przyczepność mieszanki mineralno-asfaltowej do łopatek mieszadła.

Zwykle cykl produkcji, w przypadku wytwarzania asfaltu lanego w kotle produkcyjno-transportowym, powinien trwać:

- około 5 h w okresie letnim, w przypadku temperatury otoczenia około 20° C i stosowania kruszywa powietrzno-suchego,
- około 10 h w okresie wiosennym i jesiennym, w przypadku temperatury otoczenia około 10° C i stosowania kruszywa powietrzno-wilgotnego.

W przypadku wytwarzania asfaltu lanego w kotle stałym, czas ten ulega skróceniu odpowiednio o około 2 godziny.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu, nie powinna przekroczyć 180° C.

5.5.2. Produkcja asfaltu lanego w zespołach do suszenia i otaczania kruszywa (otaczarkach)

Istota produkcji asfaltu lanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt) do wymaganych temperatur, a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Dozowanie kruszywa do mieszalnika otaczarki jest dwustopniowe. Pierwszy stopień to wielokomorowy dozator wstępny (objętościowy), pozwalający na zachowanie prawidłowego (zgodnego z receptą) udziału poszczególnych kruszyw (piasek, kruszywo drobne granulowane, grysy itp.) w mieszance mineralnej.

Drugi stopień to wielokomorowy zasobnik kruszywa gorącego, pozwalający na dozowanie wagowe poszczególnych frakcji mieszanki mineralnej, co zapewnia jej wymagane uziarnienie. Kruszywo podawane do dozatora wstępnego powinno być czyste, powietrzno-suche i syplkie.

Należy zwrócić uwagę, aby do poszczególnych komór dozatora wstępnego dostawał się tylko jeden rodzaj kruszywa.

Kruszywo drobne (piasek naturalny i łamany, kruszywo drobne granulowane) powinno być składowane pod zadaszeniem, w celu uniknięcia zawilgocenia.

Kruszywo w stanie suchym pozwala na prawidłową pracę dozatora wstępnego (nie zatykają się otwory wysypowe), zmniejszenie zużycia paliwa oraz skrócenie cyklu produkcji.

Mączka mineralna musi być dozowana do mieszalnika w stanie suchym i podgrzanym.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt.

Poszczególne składniki mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być dozowane do mieszalnika z następującą dokładnością:

- kruszywo $\pm 2,5 \% \text{ m/m}$,
- wypełniacz $\pm 1,0 \% \text{ m/m}$,
- asfalt $\pm 0,3 \% \text{ m/m}$.

Dozowanie ww. składników powinno odbywać się automatycznie.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Konieczne jest przestrzeganie właściwych temperatur poszczególnych składników i gotowej mieszanki. Temperatury te powinny wynosić odpowiednio dla:

- asfaltu D 20 od 170 do 185° C,
- asfaltu D 35 od 165 do 180° C,
- asfaltu D 50 od 160 do 175° C,
- mączki mineralnej od 110 do 130° C,
- kruszyw mineralnych od 185 do 205° C.

Temperatura asfaltu lanego bezpośrednio po wymieszaniu składników, powinna wynosić odpowiednio:

- z asfaltem D 20 od 170 do 185° C,
- z asfaltem D 35 od 165 do 180° C,
- z asfaltem D 50 od 150 do 175° C.

W celu ostatecznego przygotowania asfaltu lanego do wbudowania, należy go po załadowaniu do kotła transportowego, ogrzewać i mieszać nie krócej niż 1 godzinę.

5.5.3. Wykonanie zarobu próbnego

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu lanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy pobrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i oznaczyć zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu, należy wykonać analizę sitową i oznaczyć na jej podstawie zawartość frakcji kruszywa powyżej 2 mm i frakcji wypełniacza (ziarna poniżej 0,075 mm).

Maksymalnie dopuszczalne odchyłki uzyskanych wyników badań od wielkości ustalonych w receptcie, wynoszą:

- dla kruszywa powyżej 2 mm $\pm 5,0 \%$,
- dla wypełniacza $\pm 3,0 \%$,
- dla asfaltu $\pm 0,5 \%$.

Ponadto uzyskane wyniki analizy sitowej mieszanki mineralnej po ekstrakcji, należy nanieść na odpowiedni wykres krzywych najlepszego uziarnienia (rys. 1, 2, 3).

Dla mieszanki mineralnej asfaltu lanego na warstwę ścierną, należy dodatkowo sprawdzić położenie frakcji piaskowej (od 0,075 mm do 2 mm) na trójkącie Fereta (rys. 4).

Z przeprowadzonych czynności powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań oraz ich analizę pod kątem zgodności z zatwierdzoną receptą. W przypadku uzyskania pozytywnych wyników zarobu próbnego, Inżynier zezwala na rozpoczęcie produkcji i odnotowuje ten fakt w dzienniku budowy.

5.6. Wbudowanie asfaltu lanego w nawierzchnię

5.6.1. Wbudowanie ręczne asfaltu lanego

Asfalt lany wbudowywany jest przy użyciu sprzętu wymienionego w pkt 3.2.

Temperatura asfaltu lanego w momencie wbudowywania powinna wynosić od 160 do 180° C.

Dla uzyskania jednakowej grubości układanej warstwy należy stosować odpowiednio spoziomowane i zamocowane listwy drewniane lub stalowe, posmarowane środkiem przeciwprizępnym (np. roztwór szarego mydła i gliceryny w wodzie).

Zabrania się stosowania do smarowania listew, pojemników na mieszankę (kubły, łaczki) i łopat, substancjami pochodzenia naftowego (olej napędowy, olej opałowy, paliwo silnikowe itp.). W czasie układania warstwy nawierzchni należy sprawdzić profil podłużny i poprzeczny przy pomocy łaty. Stwierdzone nierówności należy natychmiast wyrównać gładzikiem, póki mieszanka jest gorąca i dostatecznie plastyczna.

Przy wykonywaniu złączy poprzecznych i podłużnych, należy stosować rozgrzewanie krawędzi gorącą mieszanką lub promiennikami podczerwieni z jednoczesnym zatarciem spoiny. Nie zaleca się smarowania złączy gorącym asfaltem.

Warstwa ścieralna, bezpośrednio po wykonaniu, powinna być posypana ostrym piaskiem w ilości od 2 do 3 kg/m² i zatarła. Zaleca się stosowanie skuteczniejszej metody uszorstnienia warstwy ścieralnej, polegającej na posypaniu gorącej jeszcze warstwy grysem bitumowanym 2/4 i przywałowanie go w mieszankę lekkim walcem gładkim lub ogumionym.

Powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być jednolita, o jednakowej barwie, bez pęknięć i rys.

Ponadto, wykonane warstwy nawierzchni (wiąząca i ścieralna) powinny spełniać wymagania zawarte w pkt 2.6.4. tablica 10 niniejszej OST.

5.6.2. Wbudowanie mechaniczne asfaltu lanego

Asfalt lany można wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Układarka powinna być tak zasilana, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka.

Temperatura asfaltu lanego w momencie wbudowania powinna wynosić od 160 do 180° C.

Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia.

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni. Wówczas występują tylko złącza poprzeczne, między dzielnymi działkami roboczymi. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Przy wykonywaniu złączy poprzecznych i podłużnych należy stosować rozgrzewanie krawędzi gorącą mieszanką. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złączy można stosować samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przyklepiane są do obciętej krawędzi przed dalszym układaniem warstwy.

Mogą być stosowane tylko te taśmy, które posiadają aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Gorącą powierzchnię warstwy ścieralnej należy uszorstnić przez równomierne posypanie grysem od 2 do 4 mm, otoczonym asfaltem w ilości od 0,6 do 0,8 % m/m i przywałowanie lekkim walcem gładkim lub ogumionym.

Najlepsze rezultaty daje stosowanie rozsypywarek wyposażonych w szczotki, które nadają odpowiednią energię kinetyczną grysom, wtłaczając je w gorącą mieszankę.

Przed oddaniem nawierzchni do ruchu, należy koniecznie usunąć z niej niezwiązane ziarna grysu.

Wykonana z asfaltu lanego warstwa nawierzchni powinna spełniać wymagania podane w pkt 2.6.4 niniejszej OST.

5.6.3. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do produkcji asfaltu lanego oraz jego wbudowania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanego asfaltu lanego, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy nawierzchni.
- określenia czasu mieszania składników asfaltu lanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni. Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 50 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.2, 2.3, 2.4.

Ponadto Wykonawca powinien wykonać badania próbek wyciętych z wykonanego odcinka próbnego. Badania te powinny obejmować właściwości określone w pkt 2.6.4. tablica 10.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego podano w tablicy 11.

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

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

6.3.3. Skład asfaltu lanego

Badanie składu asfaltu lanego polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001 [17]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną poniżej.

Dopuszczalne odchyłki od wartości podanych w receptce wynoszą dla:

- frakcji powyżej 2 mm $\pm 5\%$ bezwzględnych,
- frakcji poniżej 0,075 mm $\pm 3\%$ bezwzględnych,
- asfaltu $\pm 0,5\%$ bezwzględnych.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny Wykonawca powinien określić właściwości asfaltu zgodnie z pkt 2.2.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań, Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej |
|-----|--|--|
| 1 | Uziarnienie mieszanki mineralnej | 2 próbki |
| 2 | Skład asfaltu lanego | 1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg |
| 3 | Właściwości asfaltu | dla każdej cysterny |
| 4 | Właściwości wypełniacza | 1 na 100 Mg |
| 5 | Właściwości kruszywa a) piasek naturalny i lamany, kruszywo drobne granulowane b) żwir, żwir kruszony, grys | 1 na 200 Mg i przy każdej zmianie 1 na 500 Mg i przy każdej zmianie |
| 6 | Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika | dozór ciągły |
| 7 | Temperatura asfaltu lanego | przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania |

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości zgodnie z pkt 2.3.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy określić właściwości kruszywa zgodnie z pkt 2.4.

6.3.7. Pomiar temperatury składników dozowanych do mieszalnika otaczarki

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

6.3.8. Pomiar temperatury asfaltu lanego

Pomiar temperatury asfaltu lanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego (w przypadku produkcji w kotle stałym lub otaczarce),
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru (bimetalicznego, elektronicznego itp.) z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt 5.5.2.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z asfaltu lanego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu lanego

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|---|--|
| 1 | Szerokość nawierzchni | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |
| 4 | Spadki poprzeczne ^{*)} | 10 razy na 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 100 m |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie ^{*)} | |
| 7 | Grubość nawierzchni | w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² |
| 8 | Skład asfaltu lanego | 2 próbki na 1 km |
| 9 | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza |
| 10 | Obramowanie nawierzchni | cała długość |
| 11 | Wygląd zewnętrzny | ocena ciągła |

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość wykonanej nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [23].

Nierówności nie mogą przekraczać:

- 6 mm dla warstwy ścieralnej układanej mechanicznie,
- 8 mm dla warstwy ścieralnej układanej ręcznie,
- 9 mm dla warstwy wiążącej układanej mechanicznie,
- 12 mm dla warstwy wiążącej układanej ręcznie.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 5 mm.

6.4.8. Skład asfaltu lanego

Skład asfaltu lanego nie powinien różnić się od składu zaprojektowanego w receptcie o więcej niż:

- frakcja powyżej 2 mm $\pm 5,0$ % bezwzględnych wartości,
- frakcja poniżej 0,075 mm $\pm 3,0$ % bezwzględnych wartości,
- asfalt $\pm 0,5$ % bezwzględnych wartości.

6.4.9. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

6.4.10. Sprawdzenie prawidłowości wykonania obramowania nawierzchni oraz jej wykończenia

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przyniarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych nawierzchnia powinna wystawać od 5 do 10 mm ponad powierzchnię i być równo obcięta.

6.4.11. Wygląd zewnętrzny nawierzchni

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez oględziny całej długości wykonanego odcinka.

Wygląd zewnętrzny powinien być jednnorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMAR 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 jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z asfaltu lanego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

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 wykonania 1 m^2 nawierzchni z mieszanki asfaltu lanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu lanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie asfaltu lanego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- posypanie piaskiem lub grysem i przywalowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04300 Cement, Metody badań, Oznaczanie cech fizycznych
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczanie pyłów mineralnych
4. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenie składu ziarnowego
5. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenie kształtu ziarn
6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenie nasiąkliwości
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714-20 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenie mrozoodporności metodą krystalizacji
9. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
10. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
11. PN-B-06714-43 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczenie zawartości ziarn słabych
12. PN-B-11111 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Zwir i mieszanka
13. PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
14. PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
15. PN-C-04024 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
16. PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
17. PN-S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
18. PN-S-96032 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z asfaltu lanego
19. PN-S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamierny do mas bitumicznych
20. BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
21. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu, Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
22. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
23. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i lata

10.2. Inne dokumenty

24. Wytyczne techniczne oceny jakości gryśów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP, 1984.
25. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997.

10.3. Literatura techniczna

26. Mechaniczne układanie asfaltu lanego, w RFN. Ośrodek Informacji Technicznej i Ekonomicznej przy WZDP, Lipiec 1967.
27. E. Skaldawski. Poradnik majstra drogowego - bitumiczne roboty nawierzchniowe. WKŁ, Warszawa, 1980.
28. A. Paszkowski, E. Skaldawski. Poradnik majstra drogowego. Wytwarzanie mas bitumicznych. WKŁ, 1975.
29. S. Luszawski, S. Wojdanowicz - Nowoczesne nawierzchnie bitumiczne. WKŁ, Warszawa, 1977.
30. H.J. Stosch. Błędy wykonawstwa nawierzchni bitumicznych. WKŁ, 1977.