

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-14

Roboty drogowe - nawierzchnie

1 WSTĘP	3
1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej	3
1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej	3
1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną	3
2 MATERIAŁY	4
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	4
2.2 Nawierzchnie z betonu asfaltowego	4
2.3 Emulsja asfaltowa (skrapianie warstw konstrukcyjnych)	5
2.4 Nawierzchnie z kostki betonowej	5
2.5 Krawężniki betonowe.....	6
2.6 Obrzeża betonowe	6
2.7 Korytka ściekowe	6
2.8 Nawierzchnie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	6
2.9 Podsyпка cementowo-piaskowa	6
3 SPRZĘT.....	7
4 TRANSPORT	7
4.1 Transport mieszanek mineralno-asfaltowych	7
4.2 Transport kostek betonowych, krawężników, obrzeży, korytek ściekowych	7
4.3 Transport kruszyw	8
5 WYKONANIE ROBÓT.....	8
5.1 Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno.....	8
5.2 Skropienie warstw nawierzchni	8
5.3 Układanie nawierzchni mineralnej i mineralno-asfaltowej	8
5.4 Obramowanie nawierzchni.....	9
5.5 Nawierzchnie z kostki betonowej	9
5.6 Nawierzchnia kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	10
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	10
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót	10
6.2 Sprawdzenie wykonania frezowania nawierzchni.	10
6.3 Kontrola nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej	10
6.4 Kontrola nawierzchni kostki betonowej.....	11
6.5 Kontrola nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	12
7 OBMIAR ROBÓT.....	12
8 ODBIÓR ROBÓT	12
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	12
10 PRZEPISY ZWIĄZANE.....	14

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odbudową nawierzchni jezdni, chodników, podjazdów do posesji, obiektów.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacje techniczne stanowią część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji zadania inwestycyjnego obejmującego:

Budowę kanalizacji sanitarnej w pasie drogi powiatowej DP3801S od skrzyżowania z drogą wojewódzką DW789 do skrzyżowania z drogą powiatową DP3802S oraz połączeń sieci bocznych znajdujących się w pasie tej drogi [od kolektora głównego do najbliższej studni odgałęzienia bocznego

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem odtworzenia nawierzchni drogowych (jezdni, chodników, dojazdów). Obejmuje ona wykonanie następujących robót:

- roboty przygotowawcze (wytyczeniowe) – ST-01;
- korytowanie ST-13;
- mechaniczne profilowanie i zagęszczanie podłoża ST-13;
- frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno
- skrapianie warstw konstrukcyjnych nawierzchni;

dla dróg o kategorii KR3:

- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego 0/16– gr. 6 cm;
- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 – gr. 5 cm;

oraz

- nawierzchnia z kruszywa łamanego (0/63) – gr. 20;
- nawierzchnia z kostki betonowej – gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 - gr.3 cm
- krawężnik betonowy uliczny na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o gr. 3 cm i ławie betonowej z oporem;
- korytka ściekowe na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o gr. 5 cm i ławie betonowej

Chodnik

- kostka betonowa – gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 - gr.3 cm
- obrzeże betonowe chodnikowe na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 - gr.3 cm i ławie betonowej;

Korytowanie - usunięcie warstwy ziemi w wytyczonym pasie drogi w miejsce której wbudowana zostaje podbudowa.

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni i podbudowy wraz ze sposobem ich połączenia przeznaczony dla ruchu kołowego.

Konstrukcja chodników - układ warstw nawierzchni i podbudowy oraz obrzeży wraz ze sposobem ich połączenia przeznaczony dla ruchu pieszego.

Konstrukcja wjazdu - układ warstw nawierzchni i podbudowy oraz obrzeży wraz ze sposobem ich połączenia przeznaczony dla ruchu pieszego i kołowego.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

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.

Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu. Wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona według wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie:

- ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m³],
 ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [7], [Mg/m³].

Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_o = E_2 / E_1$$

gdzie:

- E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],
 E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do:

- dostarczenia materiałów zgodnie z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- stosowania materiałów produkcji krajowej lub zagranicznej, posiadające aprobatę techniczną odpowiednich instytutów badawczych,
- poinformowania Inżyniera przed rozpoczęciem dostaw o proponowanych źródłach materiałów oraz uzyskać zgodę Inżyniera.

2.2 Nawierzchnie z betonu asfaltowego

Powinny odpowiadać normie PN-S-96025:2000 „Nawierzchnie asfaltowe”.

Rodzaj, skład mieszanki mineralnej oraz ilość asfaltu, winien być zgodny z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i warunkami określonymi przez administratora drogi.

Do wytworzenia mieszanki na warstwy wiążące z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/20 mm należy zastosować asfalt D35/50.

Do wytworzenia mieszanki na warstwę ścieralną z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/12,85 mm należy zastosować asfalt D-50/70.

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego w-wy ścieralnej należy stosować:

- Asfalt o zawartości parafiny mniejszej od 0,5% D50/70 (tabl.)
- Kruszywo łamane granulowane wg PN-EN 13043:2004, kl. 1, gat. 1
- Żwir i mieszankę wg PN-EN 13043:2004, kl. 1
- Grys i żwir kruszony wg PN-S-96025:2000 kl. 1, gat. 1, zał. G;
- Piasek wg PN-EN 13043:2004, gat. 1
- Wypełniacz mineralny- podstawowy wg PN-S-96504
- Środki adhezyjne do asfaltu , które muszą mieć Aprobata Techniczną i atest producenta
- Taśma bitumiczna do łączenia spoin o szer. 4 cm i grubości 5mm

LP.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu 35/50	Rodzaj asfaltu 50/70
	Właściwości obligatoryjne			
1	Penetracja w temp. 25°C 0,1mm	PN-EN 1426	35-50	50-70
2	Temperatura mięknięcia °C	PN-EN 1427	50-58	46-54
3	Temperatura zapłonu nie mniej niż °C	PN-EN-22592	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż %mm	PN-EN-12592	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek, przyrost)nie więcej niż %mm	PN-EN-12607-1	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż °C	PN-EN 1426	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, °C, nie mniej niż %	PN-EN-12606-1	52	48
	Właściwości specjalne krajowe			
8	Zawartość parafiny , nie więcej niż %	PN-EN- 12606-1	0,5	0,5
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż °C,	PN-EN 1427	8	9
10	Temperatura łamliwości nie więcej niż °C,	PN-EN-12593	-5	-8

2.3 Emulsja asfaltowa (skrapianie warstw konstrukcyjnych)

Do skropienia należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie innych materiałów.

2.4 Nawierzchnie z kostki betonowej

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

Kostka brukowa betonowa: podwójne „T”- 8,0 cm

Wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednorodne.

Gatunek 1, Klasa „50”

Kolor kostki:

- szary (chodnik)
- czerwony (wjazdy)

Tolerancje wymiarowe: na długości i szerokości: ± 3 mm, grubość: ± 5 mm, wklęsłość lub wypukłość powierzchni nie powinny przekraczać 2 mm.

Wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza: 50 MPa dla klasy „50”

Mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:

- próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,

Nasiąkliwość: nie powinna przekraczać 5%,

Ścieralność: sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości: 3,5 mm, dla klasy „50”.

2.5 Krawężniki betonowe

Krawężniki uliczne ograniczające 15x30x100 cm, najazdowe 15x22x100 cm, wtopione 15x25x100 cm z betonu C25/30 (B30) Gatunek 1;

Wygląd zewnętrzny: Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Tolerancje wymiarowe: na długości ± 8 mm, na szerokości i grubości ± 3 mm, wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników nie powinna przekraczać 2 mm

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością wg PN-B-06250, nie więcej niż 4%
- ścieralnością na tarczy Boehmego, 3 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-EN 206 -1

2.5.1 Materiał na ławy pod krawężnik

Ławy betonowe z oporem: 30x30 cm C20/25 (B25), wg PN-EN 206 –1–1

2.6 Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe z betonu C25/30 (B30): 8x30 cm

Tolerancje wymiarowe wynoszą: na długości ± 8 mm, na szerokości i grubości ± 3 mm, wklęsłość lub wypukłość powierzchni nie powinna przekraczać 2 mm.

2.6.1 Materiał na ławy pod obrzeża

Ławy betonowe z oporem: 15x10 cm C16/20 (B20), wg PN-EN 206 –1

2.7 Korytka ściekowe

Korytka ściekowe: 60x50x15 cm C20/25 (B25),

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą: na długości: ± 10 mm, na wysokości i szerokości ± 3 mm, wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

2.7.1 Materiał na ławy pod korytka ściekowe

Ławy betonowe z oporem: 60x10 cm C12/15 (B15), wg PN-EN 206 –1

2.8 Nawierzchnie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Do wykonania nawierzchni należy zastosować kruszywo łamanego 0/63. Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w ST-13 pkt.2.3.

2.9 Podsypka cementowo-piaskowa

Stosunek cementu do piasku powinien wynosić 1:4

Podsypka powinna być zagęszczana i profilowana w stanie wilgotnym, przy współczynniku wodno-cementowym 0,25-0,35.

Wytrzymałość na ściskanie powinna wynosić co najmniej : $R_7=10$ MPa, $R_{28}= 14$ MPa.

Cement użyty na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim marki 25. Piasek do wykonania podsypki cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

3 SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania robót wykaże się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wibratory płytowe, ubijaki ręczne lub mechaniczne
- frezarka sterowana elektronicznie do frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno
- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych
- skrapiaarka mechaniczna z cysterną
- mechaniczna układarka betonu asfaltowego z automatycznym sterowaniem
- walce statyczny samojezdny do 10t, wibracyjny samojezdny 7,5t÷13t, walec wibracyjny 1÷2t (małogabarytowy)
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym do 10t
- samochód dostawczy do 3t
- szczotka mechaniczna
- inny sprzęt uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera

Nawierzchnię z kostki betonowej należy wykonać ręcznie lub mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie. Do zagęszczenia nawierzchni z kostki betonowej stosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej stosować betoniarke.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko.

Użyty sprzęt powinien gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie aktualnych dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4 TRANSPORT

4.1 Transport mieszanek mineralno-asfaltowych

Mieszanekę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

4.2 Transport kostek betonowych, krawężników, obrzeży, korytek ściekowych

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

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Załadunek i rozładunek palet powinien się odbywać z wykorzystaniem odpowiednich wózków widłowych lub dźwigu..

Krawężniki, obrzeża, korytka ściekowe (ścieki) można przewozić dowolnymi środkami transportu należy je zabezpieczyć przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.3 Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

5 WYKONANIE ROBÓT

Przed wykonaniem nawierzchni należy przygotować podłoże oraz ułożyć warstwę podbudowy zgodnie z ST-13.

5.1 Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłości zgodnych z dokumentacją projektową z dokładnością ± 5 mm. Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Ścięty materiał należy usunąć i oczyścić nawierzchnię. Materiał pozostały po sfrezowaniu należy wywieźć na składowisko odpadów lub miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.2 Skropienie warstw nawierzchni

5.2.1 Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Wyjątkowo, ze względu na uciążliwość dla otoczenia, bezpośrednio przed skropieniem warstwa może być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.2.2 Skropienie

Warstwa podbudowy przed skropieniem powinna być oczyszczona. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją $\pm 10\%$. Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno – bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione na jego koszt. Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi, co najmniej:

- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji.
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji.

5.3 Układanie nawierzchni mineralnej i mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych dla odpowiednich warstw konstrukcji nawierzchni ulicy i zjazdów publicznych z betonu asfaltowego znajdują się w normie PN-S-96025:2000 „Nawierzchnie asfaltowe”.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Zaprojektowana mieszanka powinna spełniać wymagania podane PN-S-96025:2000 „Nawierzchnie asfaltowe”.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwy wiążące należy zastosować asfalt D35/50 w ilości 4,0÷5,5%. Natomiast do warstwy ścierniczej należy stosować asfalt D50/70 w ilości 4,8÷5,8%:

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury określonej normą. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie. Nawierzchnia mineralna dla jezdni gruntowych powinna być wbudowywana mechanicznie lub ręcznie z zachowaniem grubości warstwy i z utrzymywaniem niwelety drogi. Zagęszczenie nawierzchni mineralnej wykonać za pomocą walca drogowego.

Nawierzchnie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i w porozumieniu z Inżynierem.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa niż 5°C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

Przed przystąpieniem do układania Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego i oznakowania odcinka robót oraz ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki z wyposażeniem w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

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

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze podłużne układanej następnej warstwy, tj. wiążącej, powinno być przesunięte, o co najmniej 15cm względem złącza podłużnego podbudowy.

Wartość wskaźnika zagęszczenia (I_s) dla warstwy wiążącej i ścieralnej - zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.4 Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni należy stosować krawężniki uliczne betonowe według BN-80/6775-03/04 zgodne z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją lub krawężniki zaakceptowane przez Inżyniera.

Przy obramowaniu chodników należy stosować dodatkowo obrzeża betonowe zgodne z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją lub zaakceptowane przez Inżyniera.

5.5 Nawierzchnie z kostki betonowej

Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 3 cm zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą SST. Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.

Kostkę układa się na podsypce w ten sposób, aby szczeliny pomiędzy kostkami wynosiły 2mm do 3mm. Ponadto kostkę należy układać około 1,5 cm powyżej projektowanej niwelety nawierzchni, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). W celu uzyskania równoległego ułożenia kostek zaleca się rozciągać sznurki w odległościach, co 3-5m.

Układanie następuje "od czoła", tzn. układający stoi na świeżo ułożonej warstwie kostki.

W zależności od geometrii i wymiarów układanych powierzchni stosuje się elementy brzegowe i połówki. Do podziału kostek na części o nietypowych wymiarach stosować specjalne urządzenia przycinające (przycinarki, szlifierki z tarczą itp.).

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość kostki. Nawierzchnię o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do ruchu bezpośrednio po wykonaniu.

5.6 Nawierzchnia kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Przygotowanie podłoża oraz wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie oraz należy wykonać zgodnie ST-13 pkt.5.1 ÷ pkt.5.4.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2 Sprawdzenie wykonania frezowania nawierzchni.

Sprawdzenie wykonania frezowania nawierzchni polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami według punktu 5.1.

6.3 Kontrola nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej

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

- Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tabeli poniżej:

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

- Badanie właściwości asfaltu: Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu
- Badanie właściwości wypełniacza: na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.
- Badanie właściwości kruszywa: przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.
- Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i niniejszej specyfikacji
- Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w dokumentacji i niniejszej specyfikacji.
- Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.
- Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego:

- Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.
Szerokość należy mierzyć co najmniej 2 razy na 1 km.
- Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną, nie powinny być większe od podanych w tablicy poniżej:

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

Nierówności w kierunku podłużnym należy mierzyć dla każdego pasa ruchu planografem lub łatą co 10 m w sposób ciągły. Nierówności poprzeczne należy mierzyć nie rzadziej niż co 5 m.

- Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %. Spadki poprzeczne należy mierzyć co najmniej 10 razy na 1 km lub wg poleceń Inżyniera.
- Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

- Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm. Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 1000 m² odbieranej nawierzchni lub zgodnie z poleceniem Inżyniera.
- Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącza podłużne i poprzeczne oraz krawędź, obramowanie warstwy należy sprawdzać na całej długości
- Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.
- Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w dokumentacji i receptce laboratoryjnej. Badanie zagęszczenia wykonanej nawierzchni wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy dziennej działce długości 500 m i cztery próbki przy działce dłuższej. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

6.4 Kontrola nawierzchni kostki betonowej

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych oraz płyt posiada atest wyrobu oraz sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych wg pkt 2.4 i 2.8 niniejszej specyfikacji i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami według punktu 5.4. i 5.5 niniejszej specyfikacji technicznej:

- Sprawdzenie podłoża i podbudowy oraz sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych zgodnie z dokumentacją projektową
- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany
- sprawdzenie szczelin dylatacyjnych dla płyt betonowych.
- sprawdzenie niwelety pokryw wjazdów w studzienkach.

Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

- Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łata lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931 -04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.
- Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.
- Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
- Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
- Grubość podsypki: dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.
- Niweleta pokryw wjazdów w studzienkach: dopuszczalne odchylenie pomiędzy rzędną jezdni (chodnika) oraz rzędną pokrywy wjazdu do studzienki nie może być większe, niż ± 1 cm.

6.5 Kontrola nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami opisanymi w ST-13 pkt 6.3.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową odbudowy nawierzchni jezdni, wjazdów na posesje i chodników jest **1 metr kwadratowy** (m²).

Jednostką obmiarową krawężników jest **1 metr** (m) bieżący krawężnika.

Jednostką obmiarową jest **1 metr** (m) bieżący korytka ściekowego.

Jednostka obmiarowa jest **1 kpl.** regulacji pionowej studzienki i wpustu ulicznego

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST -00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółowymi specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne. Odbiór i płatność za warstwy nawierzchni nastąpi po komisijnym odbiorze całości drogi przez przedstawicieli Inżyniera, Zamawiającego oraz [właściciela] Zarządcy Drogi.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne podano w ST-00. „Wymagania Ogólne”. Cenę jednostki obmiarowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem wykonanych robót.

Cena 1 m² frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- zabezpieczenie miejsca pracy, oznakowanie robót,

- frezowanie powierzchni,
- załadunek na środki transportowe i odwiezienie kory asfaltowej na place składowe,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m² warstwy wiążącej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zabezpieczenie miejsca pracy i oznakowanie robót
- oczyszczenie podbudowy
- skropienie podbudowy lepiszczem
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy dostarczonej na miejsce wbudowania ze wstępnym zagęszczeniem
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- zagęszczenie warstwy wiążącej
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

Cena wykonania 1 m² warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zabezpieczenia miejsca pracy i oznakowanie robót,
- oczyszczenie niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni
- skropienie warstwy wiążącej lepiszczem
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy dostarczonej na miejsce wbudowania ze wstępnym zagęszczeniem
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- zagęszczenie warstwy ścieralnej
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku dla ław betonowych,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1m² nawierzchni z kostki betonowej

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania potrzebnych materiałów,
- rozścielenie na wyprofilowanym podłożu podsypki
- ułożenie kostki brukowej, płyt betonowych wraz z zagęszczeniem , ubiciem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1m² nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą

- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania
- rozścielenie dolnej warstwy kruszywa
- odrzucenie nadziarnia warstwy dolnej
- rozścielenie górnej warstwy kruszywa
- zagęszczenie i profilowanie warstwy górnej nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

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

Cena wykonania 1 m betonowego korytka ściekowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławy,
- wykonanie ławy (betonowej, żwirowej),
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,
- zalanie spoin bitumiczną masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany prefabrykatu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Pozostałe elementy nawierzchni

Cenę jednostkową pozostałych elementów nawierzchni dróg i chodników należy przyjąć zgodnie z obmiarem wykonanych robót oraz zgodnie z wymaganiami ogólnymi w ST-00. „Wymagania Ogólne”.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

[1]	PN-EN 14157:2005	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
[2]	PN-EN 12620:2004	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
[3]	PN-EN 197-1:2002	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
[4]	PN-EN 1008:2004	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
[5]	BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
[6]	BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
[7]	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i fetą.
[9]	PN-B-i 112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
[10]	PN-EN 13043:2004	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
[11]	PN-EN 13043:2004	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych.
[13]	PN-EN 12591:2004	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
[15]	PN-EN 13043:2004	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
[16]	PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

- [17] PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły.
- [20] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1997.
- [21] Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1997.
- [22] Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1999.
- [24] Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 1995.
- [25] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999, poz. 430).

Uwaga: Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert. Jednocześnie Wykonawcę obowiązują przepisy aktualne na dzień ich stosowania.