

ST-02

ROBOTY DROGOWE I ODTWORZENIOWE

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	38
1.1	Przedmiot i zakres stosowania ST-02	38
1.2	Zakres stosowania ST-02	38
1.3	Zakres robót objętych ST-02	38
1.4	Określenia podstawowe	38
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	39
2	MATERIAŁY	40
2.1	Przechowywanie i składowanie materiałów	40
3	SPRZĘT	41
4	TRANSPORT	41
5	WYKONANIE ROBÓT	41
5.1	Wymagania ogólne	41
5.2	Wymagania szczegółowe	41
5.2.1	Roboty rozbiórkowe	41
5.2.2	Profilowanie i zagęszczanie podłoża gruntowego	42
5.2.3	Podbudowa piaskowa	42
5.2.4	Podbudowa z tłucznia kamiennego	42
5.2.5	Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem	43
5.2.6	Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty)	44
5.2.7	Nawierzchnia mineralno-bitumiczna	44
5.2.8	Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe	47
5.2.9	Malowanie linii znaków poziomych	47
5.3	Odtworzenie terenów zielonych i trawników	48
5.3.1	Prace rekultywacyjne terenu:	48
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	48
6.1	Ogólne zasady kontroli	48
6.2	Kontrole	49
6.3	Badania jakości robót w czasie budowy	49
6.3.1	Profilowanie i zagęszczanie podłoża	49
6.3.2	Podbudowa z tłucznia kamiennego	49
6.3.3	Nawierzchnie	49
7	OBMIAR ROBÓT	49
7.1	Ogólne zasady obmiaru	49
7.2	Jednostki obmiarowe	50
8	ODBIÓR ROBÓT	50
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	50
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	50

1 **WSTĘP**

1.1 **PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA ST-02**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST-02 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót odtworzeniowych związanych z budową sieci wodociągowej z przyłączami w ul. Rybnickiej (od budynku nr 101 do budynku nr 107 oraz od ul. Dębicznej do ul. Zakładowej) w Raciborzu.

Zamawiającym niniejsze roboty jest spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Wodociąg Raciborskie z siedzibą pod adresem: 47-400 Racibórz, ul. 1 Maja 8.

1.2 **ZAKRES STOSOWANIA ST-02**

Zakres niniejszej specyfikacji technicznej obejmuje roboty drogowe i odtworzeniowe, potrzebne do wykonania zadania jak w pkt. 1.1.

1.3 **ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST-02**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót budowlanych w zakresie odtworzenia nawierzchni chodników, poboczy i pasów drogowych i obejmują:

- odtworzenie konstrukcji i nawierzchni bitumicznej drogi;
- odtworzenie nawierzchni z kształtek betonowych brukowych;
- odtworzenie nawierzchni z płyt betonowych;
- odtworzenie i regulacja krawężników i obrzeży betonowych;
- odtworzenie poboczy.

1.4 **OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w ST-00 Wymagania Ogólne, ponadto określenia stosowane w niniejszej Specyfikacji obejmują:

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-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m³].

Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Warstwa wyrównawcza - warstwa kruszywa łamanego lub żużla wielkopiecowego zmiennej grubości, ułożona na istniejącej podbudowie lub w wykonanym korycie, stanowiąca podłoże dla podsypki.

Podsypka - warstwa piasku lub mieszanki cementowo - piaskowej układana na warstwie wyrównawczej lub na podłożu gruntowym, służąca do ułożenia na niej prefabrykatów.

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

Nawierzchnia tłuczniowa – jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłńca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

Tłuczeń – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziaren od 31,5 mm do 63 mm.

Kliniec – kruszywo łamane zwykle o wielkości ziaren od 4 mm do 31,5 mm.

Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Podbudowa z betonu asfaltowego - warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części drogowej.

Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

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

Pełzanie - jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepkoplastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

Moduł sztywności - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażone w MPa.

Odkształcenie jednostkowe przy pełzaniu - jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.

Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

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

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

Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.

1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące organizacji robót podano w specyfikacji technicznej ST-00 Wymagania ogólne. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną.

2 MATERIAŁY

Wymagania ogólne stosowania materiałów podano w ST-00 Wymagania ogólne. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- A. tłuczeń – kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki dolomitowej oznaczonej jako „niesort 0/63”, spełniającej wymagania PN-B-11112:1996,
- B. cement – cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania PN-B-19701:1997,
- C. woda – woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania PN-B-32250,
- D. piasek i żwir – kruszywa mineralne określone w PN-B-11111:1996 i spełniające następujące wymagania:
 - zawartość frakcji $\varnothing > 2 \text{ mm}$ – ponad 30 %,
 - zawartość frakcji $\varnothing < 0,075 \text{ mm}$ – poniżej 15 %,
 - zawartość części organicznych – poniżej 1 %,
 - wskaźnik piaskowy od 20 ÷ 50 (WP),
 - wskaźnik wodoprzepuszczalności $\geq 8 \text{ m/dobę}$,
- E. chudy beton – mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie 6÷9 MPa, zgodny z PN-88/B-6250,
- F. elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% wg wykazu:
 - kostka trylinka grubości 12-15 cm,
 - kostka betonowa brukowa grubości 8 cm,
 - kostka betonowa brukowa grubości 6 cm,
 - krawężnik drogowy 20 x 30 cm,
 - obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,
 - płyty drogowe gr. 7 cm,
- G. beton cementowy – mieszanka betonowa spełniająca wymagania PN-88/B-06250,
- H. beton asfaltowy 0/20 i 0/16 o stabilności 11 kN, do wykonania warstwy wiążącej i podbudowy, zgodnie z PN-74/S-96022,
- I. beton asfaltowy 0/12 o stabilności 10 kN, do wykonania warstwy ścieralnej, zgodnie z PN-74/S-96022,
- J. elementy systemowe prefabrykowane ścieku liniowego z polimerobetonu,
- K. emulsja asfaltowa typu A do stabilizacji drogi,
- L. emulsja asfaltowa do powierzchniowego utrwalania nawierzchni.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania wyrobów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów budowlanych dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

2.1 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zabezpieczy składowane materiały w sposób zapewniający zachowanie ich właściwości i wymaganej jakości. Materiały składowane będą w obrębie terenu budowy lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

3 SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST-00 Wymagania ogólne. Sprzęt do robót ziemnych musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania robót. Nie może wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót.

4 TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania środków transportu podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i bezpieczeństwa.

5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 Wymagania ogólne. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki w jakich powinny być wykonywane roboty drogowe i prace przygotowawcze. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN i postanowieniami umowy.

5.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm Technicznych, Decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień umowy.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych, następujące prace towarzyszące:

- a. prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- b. zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- c. zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- d. oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- e. dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

5.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

5.2.1 Roboty rozbiórkowe

Rozpoczęcie robót rozbiórkowych jest uwarunkowane uzyskaniem wymaganych dokumentów organizacji ruchu drogowego na czas robót. Niezbędne oznakowanie należy zabudować w pasie drogowym, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i obowiązującymi przepisami ruchu drogowego.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności. Elementy zabudowy pasa drogowego,

nie podlegające rozbiórce, a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na wskazane składowisko odpadów lub składowisko materiałów z odzysku.

Roboty należy wykonywać w sposób gwarantujący największy odzysk materiałów kwalifikujących się do ponownego wbudowania.

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć a w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

5.2.2 Profilowanie i zagęszczanie podłoża gruntowego

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany i samochodowy. Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu, przed profilowaniem, były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN 88/B- 04481 (metoda I lub II). Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż $\pm 20\%$.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s
	Ruch mniejszy od ciężkiego KR-2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	0,97

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2.3 Podbudowa piaskowa

Do wykonania podsypki piaskowej jako warstwy odsączającej pod nawierzchnie należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty wg PN-B-11113:1996. Użyty piasek nie może zawierać gliny w ilościach ponad 5 %. Pozostałe warunki wykonania robót jak podłoża gruntowego. Wskaźnik wodoprzepuszczalności $\geq 8\text{m/dobę}$.

5.2.4 Podbudowa z tłuczni kamienno

Tłuczeń („niesort 0/63”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11112:1996. Źródło pozyskania (zakupu) materiałów na wykonanie podbudowy tłuczniowej powinno być zaakceptowane przez Zamawiającego. Dowóz tłuczni na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowyładowczym.

Rozścielenie tłucznia w warstwie podbudowy odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących. Podbudowy tłuczniowe o grubości 20 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 10 cm (frakcji 0-63mm), górna – 10 cm (frakcji 0-31,5mm), zgodnie z wymaganiami PN-84/S-96023.

Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą.

Wymagania odnośnie wałowania:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach $2 \div 4$ km/h na początku i $4 \div 6$ km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33 – 35 Hz.

Podbudowa z tłucznia, po zwałowaniu, musi osiągnąć wymaganą nośność w zależności od kategorii ruchu.

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	pierwotny	wtórny
Ruch średni KR-2	70 / 80	140 / 160

Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z projektem.

5.2.5 Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem

Za przygotowanie receptury mieszanki odpowiada Wykonawca robót. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Zamawiającego. Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:

- dla podbudowy pomocniczej – 6%,
- dla ulepszonego podłoża – 8%.

Grunt stabilizowany cementem zgodnie z PN-S-96012:1997 może być produkowany od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, w niezawilgocone koryto gruntowe lub na warstwę odcinającą z gruntu stabilizowanego cementem, po minimum 7 dniach od daty jej położenia. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed jej zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyłeń poprzecznych i podłużnych. Złącza poprzeczne wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej dla danego przekroju poprzecznego. Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w betoniarnie. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić $I_s \geq 0,97$.

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres minimum 7 dni poprzez polewanie jej wodą. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem, aby nie powstały pęknięcia skurczowe.

5.2.6 *Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty)*

Roboty nawierzchniowe (chodnik, parking) należy realizować zgodnie z wytycznymi następujących norm:

- PN-57/S-06100 – Nawierzchnie z kostki.
- PN-57/S-06101 – Nawierzchnie z brukowca.
- PN-74/S-96017 – Nawierzchnie z płytek betonowych.

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta.

Kostki i płyty należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:3) o grubości 3 cm dla nawierzchni zjazdu oraz (1:5) dla nawierzchni chodnika, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni. Kostkę i płyty należy układać możliwie ściśle przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok. 2÷3 mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne. Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnodziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych powinna dysponować siłą odśrodkową 16÷20 kW, powierzchnię roboczą 0,35÷0,50 m² i częstotliwością 75÷100 Hz. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiem właściwej Aprobaty Technicznej.

W przypadku stosowania elementów z odzysku, elementy uszkodzone należy wymienić na nowe.

5.2.7 *Nawierzchnia mineralno-bitumiczna*

A. *Oczyszczanie i skrapianie warstw nośnych*

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu skropienia jest szybko rozpadowa kationowa emulsja asfaltowa niemodyfikowana klasy K1. Należy stosować emulsję K1-60 lub K1-65. Liczby 60 i 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji. Powierzchnia warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta. Do skropienia należy zastosować emulsję, dla której zalecana ilość asfaltu w kg/m² po odparowaniu wody z emulsji wynosi:

- podbudowa tłuczniowa i podbudowa z kruszywa łamanego – 0,7 ÷ 1,0,
- podbudowa z mieszanki mineralno-bitumicznej – 0,3 ÷ 0,5,

- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-bitumicznej – $0,1 \div 0,3$.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2,0 godziny w przypadku stosowania $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$ emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania $0,1 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ emulsji.

B. Warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego

Za przygotowanie receptur betonu asfaltowego odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez zamawiającego i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów. Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania - beton asfaltowy o uziarnieniu 0/20 i 0/16 mm wg tablicy Nr 2 strona 10 Zeszyt Nr 48 – IBDiM 1995r.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996, klasa I, gatunek 1. Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm 100 %,
- zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm > 80 %,
- wilgotność < 1,0 %,
- zawartość węglanu wapnia nie mniej niż 90 %,
- powierzchnia właściwa – $2500\text{--}4500 \text{ cm}^2/\text{g}$,

Do produkcji betonu asfaltowego należy zastosować jako lepiszcze asfalt drogowy klasy D-50, który powinien spełniać następujące wymagania:

- penetracja w temperaturze 25°C - $45 \div 60$, PN-C-04134
- indeks penetracji (Pen/Pen) nie mniej niż -0,85
- temperatura łamliwości $^\circ\text{C}$ nie wyższa niż -10, PN-C-04130
- temperatura mięknięcia $^\circ\text{C}$ - $50 \div 56$, PN-C-04021
- temperatura zapłonu, $^\circ\text{C}$ nie niższa niż – 250, PN-C-04008
- lepkość dynamiczna w 60°C $\text{Ns/m}^2 \text{ min.} > 300$
- spadek penetracji %, po odparowaniu w 25°C , nie więcej niż -37, PN-C-04134
- temperatura łamliwości po odparowaniu w 163°C , nie wyższa niż -9, PN-C-04130
- ciągliwość w 25°C po odparowaniu w 163°C , nie mniej niż – 60 cm, PN-C-04132
- zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie % masy, nie więcej niż < 0,6
- zawartość parafiny % masy, nie więcej niż -0,4, PN-C-04109
- zawartość wody oznaczona przed wysyłką, % masy nie więcej niż - 0,1, PN-C-04523

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i podbudowę są następujące:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w $+60^\circ\text{C}$, nie mniej niż – 11 kN,
- odkształcenia wg Marshalla $-2,0 \div 4,0 \text{ mm}$,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym $0,1 \text{ MPa}$ po 1 godzinie, $+40^\circ\text{C}$, nie mniej niż – $16,0 \text{ MPa}$.

b) cechy fizyczne:

- wskaźnik zagęszczenia warstwy nie mniej niż – 98 %,
- zawartość wolnych przestrzeni 4,5 – 8 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem nie więcej niż 75 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż 4 %.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i cieplej pogodzie, w temperaturze powyżej 5°C . Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i opadów śniegu. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu

stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 – 4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią, należy wykonać poprzez wcięcie na długość określoną warunkami technicznymi w terenie. Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem. Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie. Należy stosować sposób zagęszczenia opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C. Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98%. Przy zagęszczaniu mieszanki należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczenie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 4 km/h na początku i w granicach 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych ze zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- nasiąkliwość (max. 4 %),
- równość (tolerancja ± 6 mm),
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja ± 5 mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja ± 5 cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni (5 - 9%).

C. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Materiały stosowane do produkcji mieszanki z betonu asfaltowego jak dla warstwy wiążącej. Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania - beton asfaltowy o uziarnieniu 0÷12,8 mm o strukturze zamkniętej z dodatkiem środka adhezyjnego.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w 60°C, nie mniej niż 10 kN,
- odkształcenia wg Marshalla 2,0 ÷ 4,5 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 h, +40°C nie mniej niż – 14 MPa.

b) cechy fizyczne:

- zawartość wolnych przestrzeni 2,0 – 4,0 %,

- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: 78-86 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż: 2 % objętości.

Zasady wbudowania mieszanki jak podane dla warstwy wiążącej i podbudowy z następującymi zmianami:

- a. początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130°C (asfalt D70),
- b. temperatura w trakcie zagęszczania powinna zawierać się w przedziale 140 do 115°C,
- c. zagęszczanie należy ukończyć w ciągu 15 minut i uzyskać wskaźnik zagęszczenia ≥ 98 %.

Wymagania końcowe jak dla warstwy wiążącej z następującymi zmianami:

- a. nierówności nie mogą przekraczać 4 mm,
- b. nasiąkliwość nie może przekraczać 2%,
- c. wolne przestrzenie w warstwie 2-5 %.

5.2.8 *Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe*

Roboty należy realizować zgodnie z wytycznymi technicznymi zawartymi w BN-80/6775-03 oraz w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych wydany przez CBPBDiM w 1982r.

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta.

Wykonanie ław pod krawężniki powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Krawężniki i obrzeża należy układać na uprzednio odebranej podbudowie lub fundamencie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:5) o grubości 4 cm i podbudowie z kruszywa naturalnego (pospółce) gr. minimum 15 cm. Zasady wykonania robót ziemnych opisano w ST-01.

Roboty związane z budową krawężników i obrzeży winny być realizowane w okresie od 1 kwietnia do 30 października. Przy wbudowywaniu elementów należy bezwzględnie przestrzegać wymaganej niwelety oraz przebiegu osi trasy. Dopuszczalne odchyłki na całym odcinku wynoszą: ± 1 cm dla niwelety i ± 5 cm dla usytuowania osi w rzucie poziomym.

W przypadku stosowania elementów z odzysku, elementy uszkodzone należy wymienić na nowe.

5.2.9 *Malowanie linii znaków poziomych*

Znakowanie należy wykonać farbą nanoszoną zgodnie z zaleceniami producenta, tak by zostały spełnione niżej opisane wymagania dla oznakowania poziomego:

- a. uzgodnione materiały do znakowania winny być dostarczone w typowych, zapewniających szczelność, opakowaniach handlowych i magazynowane do czasu wbudowania w miejscach zacienionych, suchych i w temperaturze od 5÷25°C;
- b. przy nakładaniu farby musi być zagwarantowane równomierne rozłożenie materiału znakującego, utrzymanie grubości warstwy, geometria oraz równe krawędzie

znakowania. Malowarki muszą być dopasowane swoją wielkością, wyposażeniem i wydajnością do przeznaczenia, zakresu robót i lokalnych warunków;

- c. farba musi posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów;
- d. należy użyć farby do trwałego znakowania dróg, spełniającej następujące wymagania:
 - rozpuszczalnik – do rozcieńczania farby wolno używać tylko rozpuszczalnika wskazanego przez producenta i wymienionego w świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym. Przy myciu sprzętu do znakowania, mogą być użyte inne rozpuszczalniki,
 - materiał odblaskowy – odblask farby uzyskuje się przez posypanie jej powierzchni bezpośrednio po naniesieniu mikrokulkami szklanymi. Mikrokulki szklane powinny charakteryzować się odpowiednim uziarnieniem, tj. 100÷600 µm oraz powinny spełniać następujące wymagania:
 - współczynnik załamania światła – ponad 1,50,
 - odporność na wodę i chlorek sodowy,
 - zawartość mikrokulek z defektami – nie więcej niż 25%.

5.3 ODTWORZENIE TERENÓW ZIELONYCH I TRAWNIKÓW

Wymagania w zakresie kształtowania terenów zielonych:

- przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zdjąć urodzajną warstwę ziemi grubości min. 10-15 cm i składować w przeznaczonym na to miejscu, w obrębie budowy lub poza nią;
- do rekultywacji trawników należy używać ziemi urodzajnej wraz z odpowiednimi nawozami. Nie wolno umieszczać ziemi gorszej jakości niż wykopana;
- roboty należy prowadzić zgodnie z zasadami współczesnej sztuki ogrodniczej i obowiązującymi przepisami, a w szczególności ustawie o Ochronie Przyrody, zgodnie z inwentaryzacją zieleni oraz decyzjami administracyjnymi wydanymi przez Wydział Ochrony Środowiska właściwego terytorialnie Urzędu Miasta;
- w przypadku naliczenia przez Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Miasta kary z tytułu niestosowania się do Decyzji zezwalającej na wycięcie drzew i krzewów lub przekroczenia jej zakresu podczas realizacji przedmiotu umowy z winy Wykonawcy, Wykonawca zwróci Inwestorowi równoważność nałożonej kary lub zostanie ona potrącona z wynagrodzenia wykonawcy.

5.3.1 Prace rekultywacyjne terenu:

Roboty rekultywacyjne terenu w szczególności polegać będą na rekultywacji trawników:

- wyzbieraniu i wywiezieniu resztek pozostałych po budowie i śmieci;
- rekultywacja gleby;
- orce glebogryzarką;
- rozścieleniu ziemi urodzajnej o grubości warstwy 5 cm;
- założeniu trawnika siewem z nawożeniem;
- podlewaniu trawnika.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 Wymagania ogólne. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne

do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane

6.2 KONTROLE

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów.

6.3 BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.3.1 *Profilowanie i zagęszczanie podłoża*

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości. Zagęszczenie podłoża (I_s) należy sprawdzać co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej.

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

6.3.2 *Podbudowa z tłucznia kamiennego*

Sprawdzenie grubości warstw podbudowy tłuczniowej – wykonuje się za pomocą narzędzia pomiarowego z podziałką milimetrową. Sprawdzenie rzędnych wysokościowych osi i krawędzi podbudowy wykonuje się za pomocą pomiaru niwelatorem. Niedokładność pomiaru nie powinna być większa niż 1 mm na jednym stanowisku niwelatora. Sprawdzenie spadków podłużnych i poprzecznych – polega na zmierzeniu spadku za pomocą łaty z poziomą.

Sprawdzenie nośności:

- oznaczenie modułu odkształcenia – wg BN-64/8931-02,
- wyznaczenie ugięć – wg BN-70/8931-06.

6.3.3 *Nawierzchnie*

Badanie nawierzchni obejmuje:

- badania grubości nawierzchni,
- badanie pochylenia nawierzchni,
- badanie rzędnych niwelety nawierzchni,
- badanie równości nawierzchni,
- badanie zagęszczenia wykonanej nawierzchni.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej ST-00 Wymagania ogólne.

7.2 JEDNOSTKI OBMIAROWE

Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach miary:

- m³ - dla wykonania podbudów drogowych;
- m² - dla profilowania koryta chodnikowego, dla rozbiórek i wykonania nowych nawierzchni chodnikowych, parkingowych i drogowych;
- m - dla rozbiórki i wykonania nowych krawężników i obrzeży chodnikowych.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji ST-00 Wymagania ogólne.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 Wymagania ogólne. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej pozycji w ST.

Zgodnie z postanowieniami przedmiotowej umowy należy wykonać zakres robót objętych zadaniem oraz wszelkie inne roboty potrzebne do wykonania robót.

Po zakończeniu robót należy uporządkować teren.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane zgodnie z Polskimi Normami (PN), odpowiednimi normami UE – w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo oraz dokumentami określonymi w specyfikacji technicznej ST-00.

- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów z 1979 i 1982 roku.
- Instrukcja o znakach drogowych pionowych – Monitor Polski Nr 16 z 1994 roku.

Normy :

PN-B-11110:1996 Surowce skalne, lite do produkcji kruszyw łamanych stosowane w budownictwie drogowym.

PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-84/S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-91/B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
BN-80/6775-03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodników.